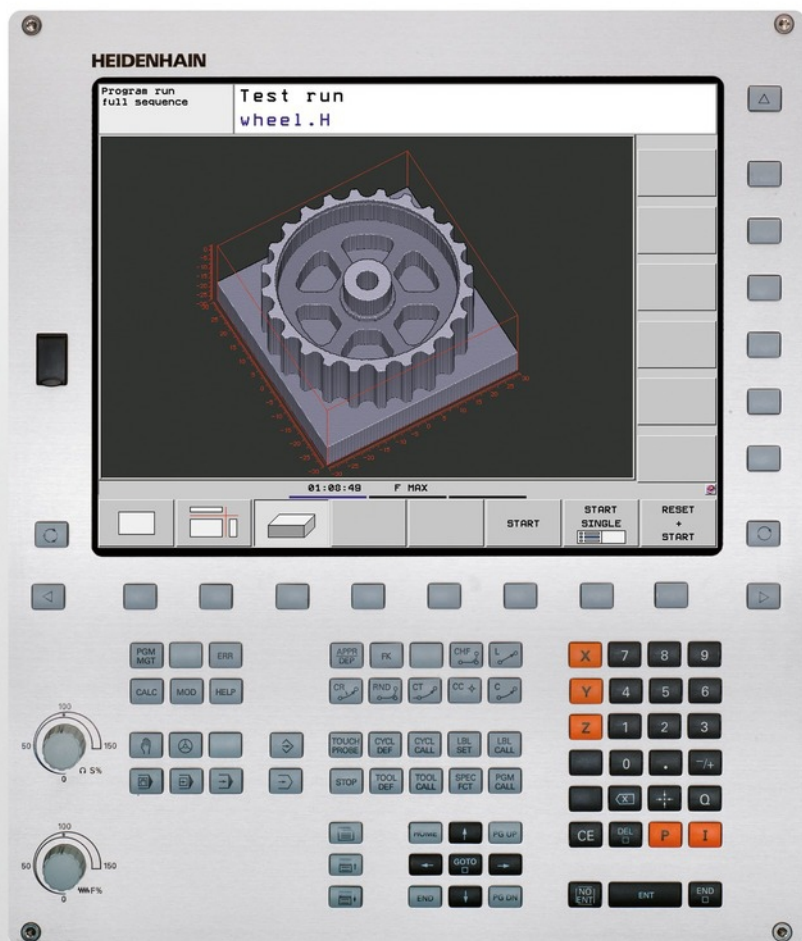




# HEIDENHAIN



## TNC 620





Uporabniški priročnik  
DIN/ISO-programiranje

NC-programaska oprema  
734980-02  
734981-02






Slovensko (sl)  
7/2013

## Tipke in gumbi TNC-ja



### Tipke ob zaslonu

| Tipka   | Funkcija   |
|---|--|
|  | Izbira postavitve zaslona  |
|  | Preklop zaslonskega prikaza med strojnim in programirnim načinom |
|  | Gumbi: izbira funkcije na zaslonu                                |
|  | Preklop med orodnimi vrsticami                                   |







### 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 |

## Upravljanje programov/datotek, TNC-funkcije

| Tipka   | Funkcija  |
|---|---|
|  | Izbiranje in brisanje programov/datotek, zunanji prenos podatkov                  |
|  | Definiranje priklica programa, izbira preglednic ničelnih točk in preglednic točk |
|  | Izbira MOD-funkcije   |
|  | Prikaz pomoči pri sporočanju NC-napak, priklic sistema TNCguide                   |
|  | Prikaz vseh trenutnih sporočil o napakah  |
|  | Prikaz kalkulatorja   |







### Krmilne tipke

| Tipka   | Funkcija  |
|---|---|
|   | Premikanje svetlega polja                               |
|    | Neposredna izbira nizov, ciklov in parametrskih funkcij |



### Vrtljivi gumb za pomik in število vrtljajev vretena

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










## Cikli, podprogrami in ponovitve delov programov

| Tipka   | Funkcija  |
|---|---|
|    | Definiranje ciklov tipalnega sistema                      |
|   | Definiranje in priklic ciklov                             |
|   | Vnos in priklic podprogramov in ponovitev delov programov |
|    | Vnos zaustavitve programa v program                       |





## Podatki o orodjih

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
















## Programiranje poti gibanja

| Tipka   | Funkcija                                 |
|---|--|
|    | Primik na konturo/odmik s konture        |
|    | Prosto programiranje kontur FK           |
|    | Premica                                  |
|    | Središče kroga/pol za polarne koordinate |
|    | Krožnica okrog središča kroga            |
|    | Krožnica s polmerom                      |
|    | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem   |
|   | Posneti rob/zaobljen rob                 |

## Posebne funkcije

| Tipka   | Funkcija  |
|---|---|
|    | Prikaz posebnih funkcij                                       |
|    | Izbira naslednjega zavijka v obrazcih                         |
|   | Pomikanje po poljih ali gumbih v pogovornem oknu naprej/nazaj |

## Vnos koordinatnih osi in števil, urejanje

| Tipka   | Funkcija  |
|---|---|
|  ....  | Izbira oz. vnos koordinatnih osi v program                                  |
|  ....  | Številke  |
|     | Decimalna pika/sprememba predznaka  |
|     | Vnos polarnih koordinat/inkrementalne vrednosti                             |
|    | Programiranje Q-parametrov/stanje Q-parametrov                              |
|    | Dejanski položaj, prevzem vrednosti iz kalkulatorja                         |
|    | Preskok vprašanj iz pogovornega okna in izbris besed                        |
|    | Konec vnosa in nadaljevanje v pogovornem oknu                               |
|    | Konec stavka, konec vnosa   |
|    | Ponastavitev vnosa številske vrednosti ali izbris sporočila o napaki TNC-ja |
|    | Preklic pogovornega okna, izbris dela programa                              |





**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 manjše ali lažje 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 želene spremembe sporočite na naslednji e-naslov: [tnc-userdoc@heidenhain.de](mailto:tnc-userdoc@heidenhain.de).

## TNC-tip, programska oprema in funkcije

Ta priročnik opisuje funkcije, ki so na TNC-jih na voljo od naslednjih številc NC-programске opreme dalje.

| Vrsta TNC                 | Št. NC-programске opreme |
|---------------------------|--------------------------|
| TNC 620                   | 734980-02                |
| TNC 620 E                 | 734981-02                |
| TNC 620 Programirno mesto | 340564-04                |

Oznaka E označuje izvozno različico TNC-ja. Za izvozne različice TNC-ja velja naslednja omejitev:

- Istočasni premočrtni premiki do 4 osi

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

TNC-funkcije, ki niso na voljo na vseh strojih, so na primer:

- Izmera orodja z namiznim tipalnim sistemom

Za dejanski obseg funkcij lastnega stroja se obrnite na proizvajalca stroja.

Mnogi proizvajalci strojev in HEIDENHAIN nudijo tečaje za programiranje TNC-jev. Udeležba na tovrstnih tečajih je priporočljiva za intenzivno seznanitev s funkcijami TNC-ja.



### Uporabniški priročnik za programiranje ciklov:

Vse funkcije ciklov (cikli tipalnega sistema in obdelovalni cikli) so opisane v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov. Če tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 679295-xx

### Programske možnosti

Pri TNC 620 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

#### Možnosti strojne opreme

- 1. Dodatna os za 4 osi in vreteno
- 2. Dodatna os za 5 osi in vreteno

#### Programska možnost 1 (št. možnosti 08)

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Obdelava z rotacijsko mizo</b> | ■ Programiranje kontur na odvoju valja |
|                                   | ■ Pomik v mm/min                       |

- |                                 |                               |
|---------------------------------|-------------------------------|
| <b>Preračunavanje koordinat</b> | ■ Vrtenje obdelovalne ravnine |
|---------------------------------|-------------------------------|

- |                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Interpolacija</b> | ■ Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini (prostorski krog) |
|----------------------|--|

#### Programska možnost 2 (št. možnosti 09)

- |                    |   |
|--------------------|---|
| <b>3D-obdelava</b> | ■ 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 = Tool Center Point Management) |
|                    | ■ Držanje orodja navpično na konturo  |
|                    | ■ Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja  |

- |                      |   |
|----------------------|---|
| <b>Interpolacija</b> | ■ Premica na petih oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz) |
|----------------------|---|

#### Programska možnost Funkcija tipanja (št. možnosti 17)

- |                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Cikli tipalnega sistema</b> | ■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v ročnem načinu     |
|                                | ■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu |
|                                | ■ Določanje izhodiščne točke v ročnem načinu                 |
|                                | ■ Določanje izhodiščne točke v samodejnem načinu             |
|                                | ■ Samodejno merjenje obdelovancev                            |
|                                | ■ Samodejno merjenje orodij                                  |

#### HEIDENHAIN DNC (št. možnosti 18)

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

#### Programska možnost Napredne programirne funkcije (št. možnosti 19)

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Prosto programiranje kontur FK</b> | ■ Programiranje v navadnem besedilu HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC |
|---------------------------------------|--|

### Programska možnost Napredne programirne funkcije (št. možnosti 19)

|                   |   |   |
|-------------------|---|---|
| Obdelovalni cikli | ■ | Globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruženje, grezenje, centriranje (cikli 201–205, 208, 240, 241) |
|                   | ■ | Rezkanje notranjih in zunanjih navojev (cikli 262–265, 267)                                       |
|                   | ■ | Rezkanje pravokotnih in krožnih žepov in čepov (cikli 212–215, 251–257)                           |
|                   | ■ | Vrstno rezkanje ravnih in poševnih površin (cikli 230–232)  |
|                   | ■ | Ravni utori in okrogli utori (cikli 210, 211, 253, 254)   |
|                   | ■ | Točkovni vzorec na krogu in premicah (cikli 220, 221)   |
|                   | ■ | Konturni segment, konturni žep – tudi konturno vzporedno (cikli 20–25)                            |
|                   | ■ | Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja               |
|                   |   |   |

### Programska možnost Napredne grafične funkcije (št. možnosti 20)

|                               |   |                        |
|-------------------------------|---|------------------------|
| Testna in obdelovalna grafika | ■ | Tloris                 |
|                               | ■ | Prikaz v treh ravninah |
|                               | ■ | 3D-prikaz              |

### Programska možnosti 3 (št. možnosti 21)

|                 |   |  |
|-----------------|---|--|
| Popravek orodja | ■ | M120: predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 stavkov (NAČRTOVANJE) |
| 3D-obdelava     | ■ | M118: prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom              |

### Programska možnost Upravljanje palet (št. možnosti 22)

- Upravljanje palet

### Korak prikaza (št. možnosti 23)

|                                   |   |                         |
|-----------------------------------|---|-------------------------|
| Natančnost vnosa in korak prikaza | ■ | Linearne osi do 0,01 µm |
|                                   | ■ | Kotne osi do 0,00001°   |

### Programska možnost dodatnih jezikov pogovornih oken (št. možnosti 41)

|                                |   |             |
|--------------------------------|---|-------------|
| Dodatni jeziki pogovornih oken | ■ | Slovenščina |
|                                | ■ | Norveščina  |
|                                | ■ | Slovaščina  |
|                                | ■ | Latvijščina |
|                                | ■ | Korejščina  |
|                                | ■ | Estonščina  |
|                                | ■ | Turščina    |
|                                | ■ | Romunščina  |
|                                | ■ | Litovščina  |

### Programska možnost DXF-pretvornika (št. možnosti 42)

---

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Ekstrahiranje konturnih programov in obdelovalnih položajev DXF-podatkov. Ekstrahiranje konturnih odrezov iz programov s pogovornimi okni z navadnim besedilom.</b> | ■ | Podprta DXF-oblika: AC1009 (AutoCAD R12)  |
|  | ■ | Za konture in točkovne vzorce   |
|  | ■ | Preprosta določitev izhodiščnih točk  |
|  | ■ | Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov s pogovornimi okni z navadnim besedilom |

### Programska možnost KinematicsOpt (št. možnosti 48)

---

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Cikli tipalnega sistema za samodejno preverjanje in optimizacijo kinematike stroja</b> | ■ | Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike |
|   | ■ | Pregled aktivne kinematike                |
|   | ■ | Optimizacija aktivne kinematike           |

### Programska možnost Cross Talk Compensation CTC (št. možnosti 141)

---

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| <b>Kompenzacija sklopov osi</b> | ■ | Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi |
|                                 | ■ | Kompenzacija TCP-ja  |

### Programska možnost Position Adaptive Control PAC (št. možnosti 142)

---

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Prilagajanje regulirnih parametrov</b> | ■ | Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru |
|   | ■ | Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi        |

### Programska možnost Load Adaptive Control LAC (št. možnosti 143)

---

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Dinamično prilagajanje regulirnih parametrov</b> | ■ | Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil  |
|   | ■ | Med obdelavo parameter adaptivnega predkrmljenja neprekinjeno prilagajajte na trenutno težo obdelovanca |

### Programska možnost Active Chatter Control ACC (št. možnosti 145)

---

Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo

### Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti je s posodobitvenimi funkcijami, ti. **Feature Content Level** (angl. izraz za stanje razvoja), mogoč še bistven razvoj TNC-programске opreme. Funkcije FCL-ja niso na voljo, če je na TNC-ju posodobitev programske opreme.



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

Posodobitvene funkcije so v priročniku označene z **FCL n**, pri čemer **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 Shranjevanje/urejanje
- ▶ MOD-funkcija
- ▶ Gumb NAPOTKI ZA LICENCO

#### Nove funkcije

##### Nove funkcije 73498x-02

DXF-datoteke je zdaj mogoče odpreti neposredno v TNC-ju, in sicer za ekstrahiranje kontur in točkovnih vzorcev (Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom, Stran 203).

Smer aktivne orodne osi je zdaj mogoče aktivirati kot navidezno orodno os v ročnem načinu in med prekrivanjem krmilnika (Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije), Stran 316).

Zapisovanje in branje preglednic je zdaj mogoče s prosto določljivimi preglednicami (Prosto določljive preglednice, Stran 333).

Nov cikel tipalnega sistema 484 za umerjanje brezžičnega tipalnega sistema TT 449 (oglejte si uporabniški priročnik za cikle).

Podpora za nove krmilnike HR 520 in HR 550 FS (Premikanje z elektronskimi krmilniki, Stran 388).

Nov obdelovalni cikel 225 za graviranje (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov).

Nova programska možnost za aktivno zmanjševanje tresenja ACC (Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost), Stran 327).

Nov ročni cikel tipanja »Središčna os kot izhodiščna točka« (Srednja os kot izhodiščna točka, Stran 431).

Nova funkcija za zaokroževanje kotov (Zaokroževanje kotov: M197, Stran 322).

Zunanji dostop do TNC-ja lahko zdaj onemogočite z MOD-funkcijo (Zunanji dostop).



### **Spremenjene funkcije 73498x-02**

V preglednici orodij je najvišje število znakov v poljih IME in DOC povečano na 32 (prej 16) (Vnos podatkov o orodju v preglednico, Stran 152).

Preglednica orodij je razširjena s stolpcema ACC (Vnos podatkov o orodju v preglednico, Stran 152).

Izboljšano je upravljanje in pozicioniranje z ročnimi tipalnimi cikli (Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja), Stran 412).

V ciklih lahko zdaj s funkcijo PREDEF uporabljate tudi prednastavljene vrednosti za parametre ciklov (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov).

Pri ciklih KinematicsOpt je na voljo nov algoritem optimiranja (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

Pri ciklu 257 Okrogli čepi je zdaj na voljo parameter, s katerim lahko določite položaj primika na čepih (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov)

Pri ciklu 256 Pravokotni čepi je zdaj na voljo parameter, s katerim lahko določite položaj primika na čepih (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov)

Z ročnim tipalnim ciklom »Osnovna rotacija« lahko zdaj poševni položaj obdelovanca izravnate tudi z vrtenjem mize (Izravnavanje poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize, Stran 425)



## Kazalo

|    |  |     |
|----|--|-----|
| 1  | Prva uporaba TNC 620.....  | 43  |
| 2  | Uvod.....  | 65  |
| 3  | Programiranje: osnove, upravljanje datotek.....                                    | 83  |
| 4  | Programiranje: pomoč pri programiranju.....  | 123 |
| 5  | Programiranje: orodja.....   | 147 |
| 6  | Programiranje: programiranje kontur.....   | 175 |
| 7  | Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom..... | 203 |
| 8  | Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov.....                       | 221 |
| 9  | Programiranje: Q-parametri.....  | 237 |
| 10 | Programiranje: dodatne funkcije.....   | 303 |
| 11 | Programiranje: posebne funkcije.....   | 323 |
| 12 | Programiranje: Večosna obdelava.....   | 339 |
| 13 | Programiranje: upravljanje palet.....  | 377 |
| 14 | Ročni način in nastavitve.....   | 383 |
| 15 | Pozicioniranje z ročnim vnosom.....  | 443 |
| 16 | Programski test in Programski tek.....   | 449 |
| 17 | MOD-funkcije.....  | 475 |
| 18 | Razpredelnice in preglednice.....  | 497 |



|          |  |           |
|----------|--|-----------|
| <b>1</b> | <b>Prva uporaba TNC 620.....</b>   | <b>43</b> |
| 1.1      | Pregled.....   | 44        |
| 1.2      | Vklop stoja.....   | 44        |
|          | Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko.....                              | 44        |
| 1.3      | Programiranje prvega dela.....   | 45        |
|          | Izbira pravilnega načina delovanja.....  | 45        |
|          | Najpomembnejše tipke na TNC-ju.....  | 45        |
|          | Odpiranje novega programa/upravljanje datotek.....   | 46        |
|          | Definiranje surovca.....   | 47        |
|          | Zgradba programa.....  | 48        |
|          | Programiranje preproste konture.....   | 49        |
|          | Ustvarjanje programa cikla.....  | 52        |
| 1.4      | Grafično testiranje prvega dela (programska možnost Napredne grafične funkcije).....         | 54        |
|          | Izbira pravilnega načina delovanja.....  | 54        |
|          | Izbira preglednice orodij za programski test.....  | 54        |
|          | Izbira programa, ki ga želite testirati.....   | 55        |
|          | Izbira postavitve zaslona in prikaza.....  | 55        |
|          | Zagon programskega testa.....  | 56        |
| 1.5      | Priprava orodja.....   | 57        |
|          | Izbira pravilnega načina delovanja.....  | 57        |
|          | Pripravljanje in merjenje orodij.....  | 57        |
|          | Preglednica orodij TOOL.T.....   | 58        |
|          | Preglednica mest TOOL_P.TCH.....   | 59        |
| 1.6      | Priprava obdelovanca.....  | 60        |
|          | Izbira pravilnega načina delovanja.....  | 60        |
|          | Vpenjanje obdelovanca.....   | 60        |
|          | Obdelovanec nastavite s 3D-tipalnim sistemom (programska možnost Funkcija tipanja).....      | 61        |
|          | Izhodiščno točko nastavite s 3D-tipalnim sistemom (programska možnost Funkcija tipanja)..... | 62        |
| 1.7      | Izvajanje prvega programa.....   | 63        |
|          | Izbira pravilnega načina delovanja.....  | 63        |
|          | Izbira programa, ki ga želite izvesti.....   | 63        |
|          | Zagon programa.....  | 63        |

|            |   |           |
|------------|---|-----------|
| <b>2</b>   | <b>Uvod.....</b>  | <b>65</b> |
| <b>2.1</b> | <b>TNC 620.....</b>   | <b>66</b> |
|            | Programiranje: Pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN in DIN/ISO..... | 66        |
|            | Združljivost.....   | 66        |
| <b>2.2</b> | <b>Zaslon in nadzorna plošča.....</b>   | <b>67</b> |
|            | Zaslon.....   | 67        |
|            | Določanje postavitve zaslona.....   | 68        |
|            | Nadzorna plošča.....  | 68        |
| <b>2.3</b> | <b>Načini delovanja.....</b>  | <b>69</b> |
|            | Ročni način in el. krmilnik.....  | 69        |
|            | Pozicioniranje z ročnim vnosom.....   | 69        |
|            | Programiranje.....  | 69        |
|            | Programski test.....  | 70        |
|            | Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek..... | 70        |
| <b>2.4</b> | <b>Prikazi stanja.....</b>  | <b>71</b> |
|            | »Splošni« prikaz stanja.....  | 71        |
|            | Dodatni prikazi stanja.....   | 72        |
| <b>2.5</b> | <b>Upravitelj oken.....</b>   | <b>78</b> |
|            | Opravična vrstica.....  | 79        |
| <b>2.6</b> | <b>Varnostna programska oprema SELinux.....</b>                               | <b>80</b> |
| <b>2.7</b> | <b>Oprema: tipalni sistemi 3D in električna ročna kolesa HEIDENHAIN.....</b>  | <b>81</b> |
|            | Tipalni sistemi 3D (programska možnost Funkcija tipanja).....                 | 81        |
|            | Elektronski krmilniki HR.....   | 82        |

|  |           |
|--|-----------|
| <b>3 Programiranje: osnove, upravljanje datotek.....</b>       | <b>83</b> |
| <b>3.1 Osnove.....</b>   | <b>84</b> |
| Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke..... | 84        |
| Izhodišni sistem.....  | 84        |
| Izhodišni sistem na rezkalnih strojih.....                     | 85        |
| Poimenovanje osi na rezkalnih strojih.....                     | 85        |
| Polarne koordinate.....  | 86        |
| Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca.....           | 87        |
| Izbira izhodiščne točke.....                                   | 88        |
| <b>3.2 Odpiranje in vnos programov.....</b>                    | <b>89</b> |
| Zgradba NC-programa v DIN/ISO.....                             | 89        |
| Definiranje surovca: G30/G31.....                              | 89        |
| Odpiranje novega obdelovalnega programa.....                   | 90        |
| Programiranje z navadnim besedilom DIN/ISO.....                | 91        |
| Prevzem dejanskega položaja.....                               | 92        |
| Urejanje programa.....   | 93        |
| Funkcija iskanja TNC-ja.....                                   | 96        |
| <b>3.3 Upravljanje datotek: osnove.....</b>                    | <b>98</b> |
| Datoteke.....  | 98        |
| Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju.....                  | 100       |
| Varnostno kopiranje podatkov.....                              | 100       |

|  |            |
|--|------------|
| <b>3.4 Upravljanje datotek.....</b>                          | <b>101</b> |
| Imeniki.....   | 101        |
| Poti.....  | 101        |
| Pregled: Funkcije upravljanja datotek.....                   | 102        |
| Priklic upravljanja datotek.....                             | 103        |
| Izbiranje pogonov, imenikov in datotek.....                  | 104        |
| Ustvarjanje novega imenika.....                              | 105        |
| Ustvarjanje nove datoteke.....                               | 105        |
| Kopiranje posamezne datoteke.....                            | 105        |
| Kopiranje datoteke v drug imenik.....                        | 106        |
| Kopiranje preglednic.....                                    | 107        |
| Kopiranje imenika.....                                       | 108        |
| Izbira ene od nazadnje izbranih datotek.....                 | 108        |
| Brisanje datotek.....  | 109        |
| Brisanje imenika.....  | 109        |
| Označevanje datotek.....                                     | 110        |
| Preimenovanje datoteke.....                                  | 111        |
| Razvrščanje datotek.....                                     | 111        |
| Dodatne funkcije.....  | 112        |
| Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek..... | 113        |
| Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega.....             | 118        |
| TNC v omrežju.....   | 120        |
| USB-naprave na TNC-ju.....                                   | 121        |



|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>4</b>   | <b>Programiranje: pomoč pri programiranju.....</b>        | <b>123</b> |
| <b>4.1</b> | <b>Tipkovnica na zaslonu.....</b>                         | <b>124</b> |
|            | Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu.....            | 124        |
| <b>4.2</b> | <b>Vnos opomb.....</b>                                    | <b>125</b> |
|            | Uporaba.....  | 125        |
|            | Opomba med vnosom programa.....                           | 125        |
|            | Naknadni vnos opombe.....                                 | 125        |
|            | Opomba v posebnem stavku.....                             | 125        |
|            | Funkcije pri urejanju opombe.....                         | 126        |
| <b>4.3</b> | <b>Zgradba programov.....</b>                             | <b>127</b> |
|            | Definicija, možnost uporabe.....                          | 127        |
|            | Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni.....       | 127        |
|            | Vnos stavka zgradbe v programsko okno (levo).....         | 127        |
|            | Izbira nizov v oknu zgradbe.....                          | 127        |
| <b>4.4</b> | <b>Kalkulator.....</b>                                    | <b>128</b> |
|            | Uporaba.....  | 128        |
| <b>4.5</b> | <b>Programirna grafika.....</b>                           | <b>130</b> |
|            | Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike.....  | 130        |
|            | Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program..... | 130        |
|            | Prikaz in skrivanje števil stavkov.....                   | 131        |
|            | Brisanje grafike.....                                     | 131        |
|            | Prikaz mrežnih črt.....                                   | 131        |
|            | Povečanje ali pomanjšanje izseka.....                     | 132        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>4.6</b> | <b>Sporočila o napaki.....</b>                      | <b>133</b> |
|            | Prikaz napak.....                                   | 133        |
|            | Odprite okno z napakami.....                        | 133        |
|            | Zapiranje okna z napakami.....                      | 133        |
|            | Izčrpna sporočila o napakah.....                    | 134        |
|            | Gumb NOTRANJE INFO.....                             | 134        |
|            | Brisanje napak.....                                 | 135        |
|            | Protokol napak.....                                 | 135        |
|            | Protokol tipk.....                                  | 136        |
|            | Napotki.....  | 137        |
|            | Shranjevanje servisnih datotek.....                 | 137        |
|            | Priklic sistema za pomoč TNCguide.....              | 138        |
| <b>4.7</b> | <b>Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide.....</b> | <b>139</b> |
|            | Uporaba.....  | 139        |
|            | Delo s TNCguide.....                                | 140        |
|            | Prenos najnovejših datotek s pomočjo.....           | 144        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>5</b>   | <b>Programiranje: orodja.....</b>          | <b>147</b> |
| <b>5.1</b> | <b>Vnosi, povezani z orodjem.....</b>      | <b>148</b> |
|            | Pomik F.....                               | 148        |
|            | Število vrtljajev vretena S.....           | 149        |
| <b>5.2</b> | <b>Podatki o orodju.....</b>               | <b>150</b> |
|            | Pogoj za popravek orodja.....              | 150        |
|            | Številka orodja, ime orodja.....           | 150        |
|            | Dolžina orodja L.....                      | 150        |
|            | Polmer orodja R.....                       | 150        |
|            | Delta vrednost za dolžine in polmere.....  | 151        |
|            | Vnos podatkov o orodju v program.....      | 151        |
|            | Vnos podatkov o orodju v preglednico.....  | 152        |
|            | Uvoz preglednic orodij.....                | 160        |
|            | Preglednica mest za zalogovnik orodij..... | 161        |
|            | Priklic podatkov o orodju.....             | 164        |
|            | Zamenjava orodja.....                      | 166        |
|            | Preverjanje uporabe orodja.....            | 169        |
| <b>5.3</b> | <b>Popravek orodja.....</b>                | <b>171</b> |
|            | Uvod.....                                  | 171        |
|            | Popravek dolžine orodja.....               | 171        |
|            | Popravek polmera orodja.....               | 172        |

|            |  |            |
|------------|--|------------|
| <b>6</b>   | <b>Programiranje: programiranje kontur.....</b>              | <b>175</b> |
| <b>6.1</b> | <b>Premikanje orodja.....</b>                                | <b>176</b> |
|            | Funkcije poti.....   | 176        |
|            | Dodatne funkcije M.....                                      | 176        |
|            | Podprogrami in ponovitve delov programa.....                 | 176        |
|            | Programiranje s Q-parametri.....                             | 176        |
| <b>6.2</b> | <b>Osnove k funkcijam poti.....</b>                          | <b>177</b> |
|            | Programiranje premikov orodja za obdelavo.....               | 177        |
| <b>6.3</b> | <b>Primik na konturo in odmik z nje.....</b>                 | <b>180</b> |
|            | Začetna in končna točka.....                                 | 180        |
|            | Tangencialni primik in odmik.....                            | 182        |
| <b>6.4</b> | <b>Poti gibanja – pravokotne koordinate.....</b>             | <b>184</b> |
|            | Pregled poti gibanja.....                                    | 184        |
|            | Programiranje funkcij podajanja orodja.....                  | 184        |
|            | Premica v hitrem teku G00 Premica s pomikom G01 F.....       | 185        |
|            | Vnos posnetega roba med dve premici.....                     | 186        |
|            | Zaobljanje vogalov G25.....                                  | 187        |
|            | Središče kroga I, J.....                                     | 188        |
|            | KrožnicaC okoli središča kroga CC.....                       | 189        |
|            | Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom.....               | 190        |
|            | Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem.....              | 192        |
|            | Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično..... | 193        |
|            | Primer: kartezično krožno premikanje.....                    | 194        |
|            | Primer: kartezični polni krog.....                           | 195        |
| <b>6.5</b> | <b>Poti gibanja – polarne koordinate.....</b>                | <b>196</b> |
|            | Pregled.....   | 196        |
|            | Izvor polarnih koordinat: Pol I, J.....                      | 197        |
|            | Premica v hitrem teku G10 Premica s pomikom G11 F.....       | 197        |
|            | Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J.....                    | 198        |
|            | Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem.....              | 198        |
|            | Vijačnica.....   | 199        |
|            | Primer: premočrtni polarni premik.....                       | 201        |
|            | Primer: vijačnica.....                                       | 202        |

## **7 Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom.....203**

### **7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost).....204**

|  |     |
|--|-----|
| Uporaba.....                                       | 204 |
| Odpiranje DXF-datoteke.....                        | 205 |
| Delo z DXF-pretvornikom.....                       | 205 |
| Osnovne nastavitve.....                            | 206 |
| Nastavitev ravnine.....                            | 208 |
| Določitev izhodiščne točke.....                    | 209 |
| Izbira in shranjevanje konture.....                | 211 |
| Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev..... | 215 |

|          |   |            |
|----------|---|------------|
| <b>8</b> | <b>Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov.....</b> | <b>221</b> |
| 8.1      | Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa.....          | 222        |
|          | Oznaka.....   | 222        |
| 8.2      | Podprogrami.....  | 223        |
|          | Način delovanja.....  | 223        |
|          | Napotki za programiranje.....                                       | 223        |
|          | Programiranje podprograma.....                                      | 223        |
|          | Priklic podprograma.....  | 224        |
| 8.3      | Ponovitve dela programa.....  | 225        |
|          | Oznaka G98.....   | 225        |
|          | Način delovanja.....  | 225        |
|          | Napotki za programiranje.....                                       | 225        |
|          | Programiranje ponovitve dela programa.....                          | 225        |
|          | Priklic ponovitve dela programa.....                                | 226        |
| 8.4      | Poljubnega programa kot podprograma.....                            | 227        |
|          | Način delovanja.....  | 227        |
|          | Napotki za programiranje.....                                       | 227        |
|          | Priklic poljubnega programa kot podprograma.....                    | 228        |
| 8.5      | Programska razvejanost.....   | 229        |
|          | Vrste programske razvejanosti.....                                  | 229        |
|          | Stopnja programske razvejanosti.....                                | 229        |
|          | Podprogram v podprogramu.....                                       | 230        |
|          | Ponavljanje ponovitev delov programov.....                          | 231        |
|          | Ponavljanje podprograma.....  | 232        |
| 8.6      | Primeri programiranja.....  | 233        |
|          | Primer: konturno rezkanje v več primikih.....                       | 233        |
|          | Primer: skupine vrtanj.....   | 234        |
|          | Primer: skupina vrtanj z več orodji.....                            | 235        |

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| <b>9</b>   | <b>Programiranje: Q-parametri.....</b>                                  | <b>237</b> |
| <b>9.1</b> | <b>Načelo in pregled funkcij.....</b>                                   | <b>238</b> |
|            | Napotki za programiranje.....   | 239        |
|            | Priklic funkcije Q-parametra.....                                       | 240        |
| <b>9.2</b> | <b>Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti.....</b> | <b>241</b> |
|            | Uporaba.....  | 241        |
| <b>9.3</b> | <b>Opis kontur z matematičnimi funkcijami.....</b>                      | <b>242</b> |
|            | Uporaba.....  | 242        |
|            | Pregled.....  | 242        |
|            | Programiranje osnovnih matematičnih operacij.....                       | 243        |
| <b>9.4</b> | <b>Kotne funkcije (trigonometrija).....</b>                             | <b>244</b> |
|            | Definicije.....   | 244        |
|            | Programiranje kotnih funkcij.....                                       | 244        |
| <b>9.5</b> | <b>Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri.....</b>                     | <b>245</b> |
|            | Uporaba.....  | 245        |
|            | Brezpogojni skoki.....  | 245        |
|            | Programiranje pogojnih stavkov (če/potem).....                          | 245        |
| <b>9.6</b> | <b>Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov.....</b>                    | <b>246</b> |
|            | Postopek.....   | 246        |
| <b>9.7</b> | <b>Dodatne funkcije.....</b>  | <b>248</b> |
|            | Pregled.....  | 248        |
|            | D14: Sporočilo o napaki.....  | 249        |
|            | D18: Branje sistemskih podatkov.....                                    | 253        |
|            | D19: Prenos vrednosti na PLC.....                                       | 262        |
|            | D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja.....                               | 262        |
|            | D29: Prenos vrednosti na PLC.....                                       | 264        |
|            | D37 EXPORT.....   | 264        |

|             |   |            |
|-------------|---|------------|
| <b>9.8</b>  | <b>Dostop do preglednic z SQL-ukazi.....</b>        | <b>265</b> |
|             | Uvod.....   | 265        |
|             | Transakcija.....                                    | 266        |
|             | Programiranje SQL-ukazov.....                       | 268        |
|             | Pregled gumbov.....                                 | 268        |
|             | SQL BIND.....                                       | 269        |
|             | SQL SELECT.....                                     | 270        |
|             | SQL FETCH.....                                      | 273        |
|             | SQL UPDATE.....                                     | 274        |
|             | SQL INSERT.....                                     | 274        |
|             | SQL COMMIT.....                                     | 275        |
|             | SQL ROLLBACK.....                                   | 275        |
| <b>9.9</b>  | <b>Neposredni vnos formule.....</b>                 | <b>276</b> |
|             | Vnos formule.....                                   | 276        |
|             | Matematična pravila.....                            | 278        |
|             | Primer vnosa.....                                   | 279        |
| <b>9.10</b> | <b>Parametri nizov.....</b>                         | <b>280</b> |
|             | Funkcije obdelave nizov.....                        | 280        |
|             | Dodelitev parametra niza.....                       | 281        |
|             | Povezovanje parametrov niza.....                    | 281        |
|             | Pretvorba številske vrednosti v parameter niza..... | 282        |
|             | Kopiranje delnega niza iz parametra niza.....       | 283        |
|             | Pretvorba parametra niza v številsko vrednost.....  | 284        |
|             | Preverjanje parametra niza.....                     | 285        |
|             | Ugotavljanje dolžine parametra niza.....            | 286        |
|             | Primerjava abecednega zaporedja.....                | 287        |
|             | Branje strojnih parametrov.....                     | 288        |



## **9.11 Privzeti Q-parametri.....291**

|   |     |
|---|-----|
| Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107.....  | 291 |
| Polmer aktivnega orodja: Q108.....  | 291 |
| Orodna os: Q109.....  | 291 |
| Stanje vretena: Q110.....   | 292 |
| Dovod hladila: Q111.....  | 292 |
| Faktor prekrivanja: Q112.....   | 292 |
| V program vnesene mere: Q113.....   | 292 |
| Dolžina orodja: Q114.....   | 292 |
| Koordinate po tipanju med programskim tekom.....  | 293 |
| Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130.....                       | 293 |
| Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi.....     | 293 |
| Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za programiranje ciklov)..... | 294 |

## **9.12 Primeri programiranja..... 296**

|  |     |
|--|-----|
| Primer: elipsa.....                            | 296 |
| Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom.....    | 298 |
| Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom..... | 300 |

|   |            |
|---|------------|
| <b>10 Programiranje: dodatne funkcije.....</b>  | <b>303</b> |
| <b>10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP.....</b>   | <b>304</b> |
| Osnove.....   | 304        |
| <b>10.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo.....</b>                             | <b>305</b> |
| Pregled.....  | 305        |
| <b>10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose.....</b>  | <b>306</b> |
| Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92.....   | 306        |
| Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130.....            | 308        |
| <b>10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja.....</b>   | <b>309</b> |
| Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97.....  | 309        |
| Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98.....  | 310        |
| Faktor pomika pri spuščanju: M103.....  | 311        |
| Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136.....   | 312        |
| Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111.....   | 313        |
| Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije).....         | 314        |
| Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije)..... | 316        |
| Odmik s konture v smeri orodne osi: M140.....   | 318        |
| Preklic nadzora tipalnega sistema: M141.....  | 319        |
| Brisanje osnovne rotacije: M143.....  | 320        |
| Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148.....   | 321        |
| Zaokroževanje kotov: M197.....  | 322        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>11 Programiranje: posebne funkcije.....</b>                          | <b>323</b> |
| <b>11.1 Pregled posebnih funkcij.....</b>                               | <b>324</b> |
| Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT).....                            | 324        |
| Meni Programske prednastavitve.....                                     | 324        |
| Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave.....                     | 325        |
| Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO.....                      | 326        |
| <b>11.2 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost).....</b> | <b>327</b> |
| Uporaba.....  | 327        |
| Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja.....                                   | 327        |
| <b>11.3 Definiranje DIN/ISO-funkcij.....</b>                            | <b>328</b> |
| Pregled.....  | 328        |
| <b>11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek.....</b>                         | <b>329</b> |
| Uporaba.....  | 329        |
| Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke.....                          | 329        |
| Urejanje besedil.....   | 330        |
| Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic.....                   | 330        |
| Izvajanje besedilnih nizov.....   | 331        |
| Iskanje delov besedila.....   | 332        |
| <b>11.5 Prosto določljive preglednice.....</b>                          | <b>333</b> |
| Osnove.....   | 333        |
| Shranjevanje prosto določljivih preglednic.....                         | 333        |
| Spreminjanje oblike preglednice.....                                    | 334        |
| Preklop med pogledom preglednice in obrazca.....                        | 335        |
| D26: TAPOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice.....              | 336        |
| D27: TAPWRITE: Pisanje v prosto definirano tabelo.....                  | 337        |
| D28: TAPREAD: Branje prosto definirane preglednice.....                 | 338        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>12 Programiranje: Večosna obdelava.....</b>   | <b>339</b> |
| <b>12.1 Funkcije za večosno obdelovanje.....</b>   | <b>340</b> |
| <b>12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1).....</b>                              | <b>341</b> |
| Uvod.....  | 341        |
| Definiranje funkcije PLANE.....  | 343        |
| Prikaz položaja.....   | 343        |
| Ponastavitev funkcije PLANE.....   | 344        |
| Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL.....  | 345        |
| Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED.....                                      | 347        |
| Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER.....   | 348        |
| Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR.....  | 350        |
| Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS.....   | 352        |
| Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE<br>RELATIVE.....            | 354        |
| Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3).....                                | 355        |
| Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE.....   | 357        |
| <b>12.3 Rezkanje pod kotom v zavrti ravnini (programska možnost 2).....</b>                                      | <b>362</b> |
| Funkcija.....  | 362        |
| Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi.....  | 362        |
| <b>12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi.....</b>  | <b>363</b> |
| Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1).....                                    | 363        |
| Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126.....  | 364        |
| Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94.....                                       | 365        |
| Ohranjanje položaja konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM): M128 (programska možnost<br>2).....  | 366        |
| Izbira rotacijskih osi: M138.....  | 369        |
| Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka: M144 (programska<br>možnost 2)..... | 370        |
| <b>12.5 FUNCTION TCPM (programska možnost 2).....</b>  | <b>371</b> |
| Funkcija.....  | 371        |
| Definiranje funkcije FUNCTION TCPM.....  | 371        |
| Način delovanja programiranega pomika.....   | 372        |
| Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi.....   | 372        |
| Vrsta interpolacije med začetnim in končnim položajem.....   | 374        |
| Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM.....   | 375        |

**12.6 Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera s TCPM in popravek polmera (G41/G42)..... 376**

Uporaba..... 376

|   |            |
|---|------------|
| <b>13 Programiranje: upravljanje palet.....</b>         | <b>377</b> |
| <b>13.1 Upravljanje palet (programska možnost).....</b> | <b>378</b> |
| Uporaba.....  | 378        |
| Izbira preglednice palet.....                           | 380        |
| Izhod iz preglednice palet.....                         | 380        |
| Izvajanje paletne datoteke.....                         | 380        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>14 Ročni način in nastavitve.....</b>  | <b>383</b> |
| <b>14.1 Vkllop, izkllop.....</b>  | <b>384</b> |
| Vkllop.....   | 384        |
| Izkllop.....  | 386        |
| <b>14.2 Premikanje strojnih osi.....</b>  | <b>387</b> |
| Napotek.....  | 387        |
| premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami.....  | 387        |
| postopno pozicioniranje.....  | 387        |
| Premikanje z elektronskimi krmilniki.....   | 388        |
| <b>14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M.....</b>                | <b>398</b> |
| Uporaba.....  | 398        |
| Vnos vrednosti.....   | 398        |
| Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika.....  | 399        |
| Vkllop omejitve pomikov.....  | 399        |
| <b>14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost).....</b>  | <b>400</b> |
| Splošno.....  | 400        |
| Razlage pojmov.....   | 401        |
| Preverjanje položaja osi.....   | 402        |
| Pregled dovoljenih pomikov in števil vrtljajev.....   | 403        |
| Vkllop omejitve pomikov.....  | 403        |
| Dodatni prikazi stanja.....   | 404        |
| <b>14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema.....</b>                       | <b>405</b> |
| Napotek.....  | 405        |
| Priprava.....   | 405        |
| Določanje izhodiščne točke z osnimi tipkami.....  | 405        |
| Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev.....                              | 406        |
| <b>14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja).....</b>         | <b>412</b> |
| Pregled.....  | 412        |
| Funkcije ciklov tipalnega sistema.....  | 413        |
| Izbira cikla tipalnega sistema.....   | 415        |
| Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema.....                             | 416        |
| Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk.....  | 417        |
| Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev..... | 418        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>14.7 Umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost Funkcija tipanja).....</b>                                      | <b>419</b> |
| Uvod.....  | 419        |
| Umerjanje aktivne dolžine.....   | 420        |
| Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema.....                                    | 421        |
| Prikaz vrednosti umerjanja.....  | 423        |
| <b>14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja).....</b> | <b>424</b> |
| Uvod.....  | 424        |
| Določanje osnovne rotacije.....  | 425        |
| Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev.....  | 425        |
| Izravna poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize.....  | 425        |
| Prikaz osnovne rotacije.....   | 426        |
| Preklic osnovne rotacije.....  | 426        |
| <b>14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)....</b>                  | <b>427</b> |
| Pregled.....   | 427        |
| Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi.....   | 427        |
| kot kot izhodiščna točka.....  | 428        |
| Središče kroga kot izhodiščna točka.....   | 429        |
| Srednja os kot izhodiščna točka.....   | 431        |
| Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom.....  | 432        |
| Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali števci.....   | 435        |
| <b>14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1).....</b>   | <b>436</b> |
| Uporaba, način dela.....   | 436        |
| Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh.....   | 438        |
| Prikaz položaja v zavrtenem sistemu.....   | 438        |
| Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine.....  | 438        |
| Aktiviranje ročnega vrtenja.....   | 439        |
| Nastavljanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja.....  | 440        |
| Določanje izhodiščne točke v zavrtenem sistemu.....  | 441        |



|  |            |
|--|------------|
| <b>15 Pozicioniranje z ročnim vnosom.....</b>                  | <b>443</b> |
| <b>15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav.....</b> | <b>444</b> |
| Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom.....                    | 444        |
| Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI.....       | 447        |

|   |            |
|---|------------|
| <b>16 Programski test in Programski tek.....</b>  | <b>449</b> |
| <b>16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije).....</b>                            | <b>450</b> |
| Uporaba.....  | 450        |
| Nastavitev hitrosti programskih testov.....   | 451        |
| Pregled: Pogledi.....   | 452        |
| Tloris.....   | 453        |
| Prikaz v treh ravninah.....   | 453        |
| 3D-prikaz.....  | 454        |
| Povečava izseka.....  | 456        |
| Ponovitev grafične simulacije.....  | 457        |
| Prikaz orodja.....  | 457        |
| Ugotavljanje časa obdelovanja.....  | 458        |
| <b>16.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije).....</b> | <b>459</b> |
| Uporaba.....  | 459        |
| <b>16.3 Funkcije za prikaz programa.....</b>  | <b>460</b> |
| Pregled.....  | 460        |
| <b>16.4 Programski test.....</b>  | <b>461</b> |
| Uporaba.....  | 461        |
| <b>16.5 Programski tek.....</b>   | <b>464</b> |
| Uporaba.....  | 464        |
| Izvedba obdelovalnega programa.....   | 465        |
| Prekinitev obdelave.....  | 466        |
| Premikanje strojnih osi med prekinitvijo.....   | 467        |
| Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi.....   | 467        |
| Poljuben vstop v program (premik na stavek).....  | 469        |
| Ponovni primik na konturo.....  | 471        |
| <b>16.6 Samodejni zagon programa.....</b>   | <b>472</b> |
| Uporaba.....  | 472        |
| <b>16.7 Preskoki stavkov.....</b>   | <b>473</b> |
| Uporaba.....  | 473        |
| Vstavite znak „/“.....  | 473        |
| Izbrišite znak »/«.....   | 473        |

|  |            |
|--|------------|
| <b>16.8 Izbirna zaustavitev programskega teka.....</b> | <b>474</b> |
|--|------------|

|              |     |
|--------------|-----|
| Uporaba..... | 474 |
|--------------|-----|

|  |            |
|--|------------|
| <b>17 MOD-funkcije.....</b>                                      | <b>475</b> |
| <b>17.1 MOD-funkcija.....</b>                                    | <b>476</b> |
| Izbira MOD-funkcij.....  | 476        |
| Spreminjanje nastavitev.....                                     | 476        |
| Izhod iz MOD-funkcije.....                                       | 476        |
| Pregled MOD-funkcij.....   | 477        |
| <b>17.2 Izbira prikaza položaja.....</b>                         | <b>478</b> |
| Uporaba.....   | 478        |
| <b>17.3 Izbira merskega sistema.....</b>                         | <b>479</b> |
| Uporaba.....   | 479        |
| <b>17.4 Prikaz časov delovanja.....</b>                          | <b>479</b> |
| Uporaba.....   | 479        |
| <b>17.5 Številke programske opreme.....</b>                      | <b>480</b> |
| Uporaba.....   | 480        |
| <b>17.6 Vnos kode.....</b>                                       | <b>480</b> |
| Uporaba.....   | 480        |
| <b>17.7 Zunanji dostop.....</b>                                  | <b>481</b> |
| Uporaba.....   | 481        |
| <b>17.8 Namestitev podatkovnega vmesnika.....</b>                | <b>482</b> |
| Serijski vmesniki sistema TNC 620.....                           | 482        |
| Uporaba.....   | 482        |
| Namestitev vmesnika RS-232.....                                  | 482        |
| Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate).....           | 482        |
| Nastavitev protokola (protocol).....                             | 483        |
| Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits).....                     | 483        |
| Preverjanje parnosti (parity).....                               | 483        |
| Nastavitev končnih bitov (stopBits).....                         | 483        |
| Nastavitev rokovanja (flowControl).....                          | 484        |
| Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem).....          | 484        |
| Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver..... | 484        |
| Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem).....        | 485        |
| Programska oprema za prenos podatkov.....                        | 486        |

## **17.9 Ethernetni vmesnik.....488**

Uvod.....488

Možnosti priključitve.....488

Konfiguracija TNC-ja.....488

## **17.10 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS.....494**

Uporaba.....494

Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu.....494

Nastavitev radijskega kanala.....495

Nastavite moči oddajanja.....495

Statistika.....496

|  |            |
|--|------------|
| <b>18 Razpredelnice in preglednice.....</b>                                    | <b>497</b> |
| <b>18.1 Uporabniški parametri za stroj.....</b>                                | <b>498</b> |
| Uporaba.....   | 498        |
| <b>18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike.....</b> | <b>508</b> |
| Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN.....                                   | 508        |
| Zunanje naprave.....   | 509        |
| RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika.....   | 509        |
| <b>18.3 Tehnične informacije.....</b>  | <b>510</b> |
| <b>18.4 Preglednice.....</b>   | <b>518</b> |
| Obdelovalni cikli.....   | 518        |
| Dodatne funkcije.....  | 519        |
| <b>18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530.....</b>                | <b>521</b> |
| Primerjava: tehnični podatki.....  | 521        |
| Primerjava: podatkovni vmesniki.....   | 521        |
| Primerjava: dodatna oprema.....  | 522        |
| Primerjava: računalniška programska oprema.....                                | 522        |
| Primerjava: strojne funkcije.....  | 523        |
| Primerjava: uporabniške funkcije.....  | 523        |
| Primerjava: cikli.....   | 530        |
| Primerjava: dodatne funkcije.....  | 531        |
| Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik.....       | 533        |
| Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev.....      | 534        |
| Primerjava: razlike pri programiranju.....                                     | 536        |
| Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije.....                       | 538        |
| Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje.....                    | 539        |
| Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije.....                              | 539        |
| Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje.....                           | 541        |
| Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje.....                                | 541        |
| Primerjava: razlike izvajanja, postopki.....                                   | 542        |
| Primerjava: razlike pri MDI-delovanju.....                                     | 546        |
| Primerjava: razlike pri programirnem mestu.....                                | 546        |
| <b>18.6 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620.....</b>                               | <b>547</b> |

# 1

**Prva uporaba TNC  
620**

## 1.1 Pregled

### 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



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 prikaže TNC v zgornji vrstici zaslona pogovorno okno za prekinitev napajanja.



- Pritisnite tipko CE in TNC prevede PLC-program.



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

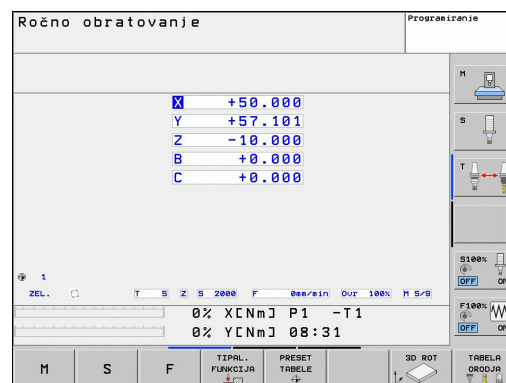


- Prehod čez izhodiščne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite zunanjo tipko START. Če so na stroju merilniki za absolutne dolžine in kote, se primik na referenčne točke ne izvede.

TNC je zdaj pripravljen na delovanje in je v načinu **Ročni način**.

#### Podrobne informacije o tej temi

- Primik na izhodiščne točke: glej "Vklop", Stran 384
- Načini delovanja: glej "Programiranje", Stran 69





## 1.3 Programiranje prvega dela

### Izbira pravilnega načina delovanja

Programne lahko ustvarjate izključno samo v načinu Programiranje:








- Pritisnite tipko za načine delovanja: TNC preklopi v način **Programiranje**

#### Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja: glej "Programiranje", Stran 69

### Najpomembnejše tipke na TNC-ju

| Funkcije za izvajanje pogovornega okna   | Tipka   |
|--|---|
| 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: glej "Urejanje programa", Stran 93
- Pregled tipk: glej "Tipke in gumbi TNC-ja", Stran 2

## 1.3 Programiranje prvega dela

## 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 na osebem računalniku z brskalnikom Windows Explorer. Z upravljanjem datotek upravljate podatke na trdem disku TNC-ja.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite mapo, v kateri želite odpreti novo datoteko.
- ▶ Vnesite poljubno ime datoteke s končnico .I, TNC nato samodejno odpre program in vas pozove, da vnesete mersko enoto za nov program.
- ▶ Izbira merske enote: Pritisnite gumb MM ali INCH: TNC samodejno zažene definicijo surovca (glej "Definiranje surovca", Stran 47)

Programiranje  
PART.H

| Ime datoteke      | Byte  | Status | Datum      | čas      |
|-------------------|-------|--------|------------|----------|
| DXF.H             | 282   |        | 27-07-2012 | 07:05:21 |
| error.h           | 354   |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| EX11.H            | 1972  |        | 13-03-2013 | 08:24:17 |
| EX16.H            | 959   |        | 12-03-2013 | 07:53:58 |
| EX16.BL.H         | 1792  |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| EX16.H            | 796   |        | 26-07-2012 | 00:00:10 |
| EX16.BL.H         | 1513  |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| EX4.H             | 1038  |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| HEBEL.H           | 941   |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| koord.h           | 1598  |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| NEUL.I            | 694   |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| PG00.P            | 444   |        | 12-03-2013 | 07:54:14 |
| PL1.H             | 2597  |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| Ra-P1.h           | 8875  |        | 10-09-2012 | 13:00:24 |
| Rastiplatte.h     | 6037  |        | 25-07-2012 | 10:41:25 |
| Rastiplatte.h.bak | 6398  |        | 13-10-2010 | 00:10:23 |
| Reset.h           | 335   |        | 02-05-2011 | 10:15:23 |
| Schulter.h        | 3477  |        | 26-07-2012 | 00:58:00 |
| STAT.H            | 478   |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| STAT1.H           | 623   |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |
| TDH.H             | 1254  |        | 13-03-2013 | 00:34:58 |
| turbine.H         | 1971  |        | 09-10-2012 | 07:11:21 |
| wheel.h           | 10767 |        | 10-09-2012 | 14:02:41 |
| zeroshift.d       | 8557  |        | 02-05-2011 | 10:15:22 |

51 datotek(e) 21.11 GBvše prostora

STRAN STRAN IZBIRANJE KOPIRANJE IZBOR OKNO ZAH. KONEC

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

## Podrobne informacije o tej temi

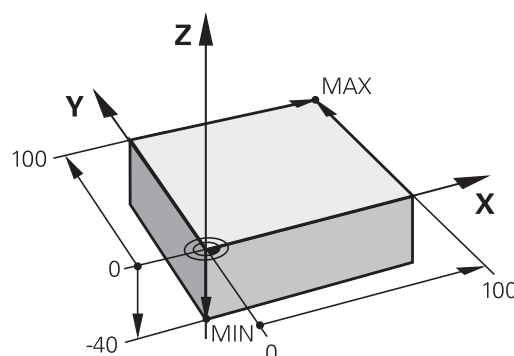
- Upravljanje datotek: glej "Upravljanje datotek", Stran 101
- Ustvarjanje novega programa: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 89

## Definiranje surovca

Ko odprete nov program, TNC takoj odpre pogovorno okno za vnos definicije surovca. Kot surovec vedno definirate kvader z vnosom MIN- in MAKS-točke glede na izbrano izhodiščno točko.

Ko odprete nov program, TNC samodejno uvede definicijo surovca in pridobi potrebne podatke o surovcu:

- ▶ **os vretena Z - ravnina XY:** vnesite aktivno os vretena. G17 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

```
%NOVO G71 *
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
N99999999 %NEU G71 *
```

### Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca: Stran 90

## 1.3 Programiranje prvega dela

**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: glej "Premikanje orodja", Stran 176

**Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov**

- 1 Priklic orodja, definiranje orodne osi
- 2 Odmik orodja
- 3 Definiranje obdelovalnega cikla
- 4 premik na obdelovalni položaj
- 5 Priklic cikla, vklop vretena/hladila
- 6 Odmik orodja, konec programa

**Podrobne informacije o tej temi**

- Programiranje ciklov: oglejte si uporabniški priročnik za cikle

**Zgradba programa pri programiranju kontur**

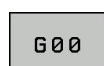
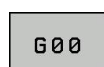
```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

**Zgradba programa pri programiranju ciklov**

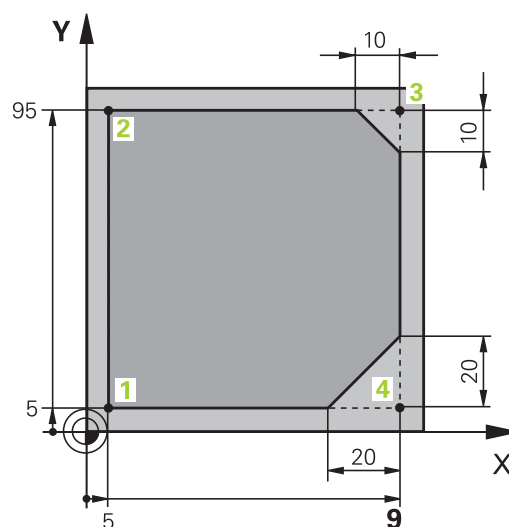
```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```

## Programiranje preproste konture

Konturo, ki je prikazana na sliki desno, 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.



- ▶ Priklic orodja: vnesite podatke o orodju. Vsak vnos potrdite s tipko ENT in ne pozabite na orodno os.
- ▶ Pritisnite tipko L, da odprete programski stavek za premočrtni premik.
- ▶ S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- ▶ Izberite gumb G0 za premikanje v hitrem teku.
- ▶ Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os Z, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko ENT.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.
- ▶ Pritisnite tipko L, da odprete programski stavek za premočrtni premik.
- ▶ S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- ▶ Izberite gumb G0 za premikanje v hitrem teku.
- ▶ Orodje predpozicionirajte 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 Y in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -20. Potrdite s tipko ENT.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.



## 1.3 Programiranje prvega dela



► Premik orodja na globino: pritisnite oranžno tipko za os in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -5. Potrdite s tipko ENT.

► **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.

► **Pomik F=?** Vnesite pomik pri pozicioniranju, npr. 3000 mm/min, in potrdite s tipko ENT.

► **Dodatna funkcija M?** Vključite vreteno in hladilo, npr. **M13**, in potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.



► Vnesite **26** za premik na konturo: **določite polmer zaobljenja** vstopnega kroga.



► Obdelovanje konture, primik na konturno točko **2**: zadostuje, če vnesete spremenljive podatke, torej samo 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.



► Vnesite **27** za odmik s konture: **določite polmer zaobljenja** izstopnega kroga.



► Vnesite **0** za odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os Z, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko ENT.

► **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.

► **DODATNA FUNKCIJA M?** **M2** za vnos konca programa, potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.

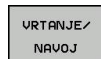
**Podrobne informacije o tej temi**

- **Celotni primer z NC-stavki:** glej "Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično", Stran 193
- **Ustvarjanje novega programa:** glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 89
- **Primik na konture/odmik s kontur:** glej " Primik na konturo in odmik z nje", Stran 180
- **Programiranje kontur:** glej "Pregled poti gibanja", Stran 184
- **Popravek polmera orodja:** glej "Popravek polmera orodja", Stran 172
- **Dodatne M-funkcije:** glej "Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo ", Stran 305

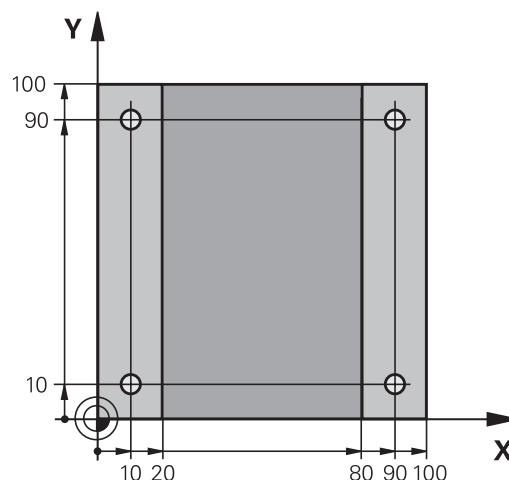
## 1.3 Programiranje prvega dela

### Ustvarjanje programa cikla

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



- ▶ Priklic orodja: vnesite podatke o orodju. Vsak vnos potrdite s tipko ENT in ne pozabite na orodno os.
- ▶ Pritisnite tipko L, da odprete programski stavek za premočrtni premik.
- ▶ S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- ▶ Izberite gumb G0 za premikanje v hitrem teku.
- ▶ Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os Z, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko ENT.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.
- ▶ Prikličite meni za cikle.
- ▶ Prikažite cikle vrtanja.
- ▶ 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.
- ▶ Vnesite **0** za primik na prvi položaj za vrtanje: **vnesite koordinate** položaja za vrtanje, vklopите hladilo in vreteno, prikličite cikel z **M99**.
- ▶ Vnesite **0** za primik na naslednje položaje za vrtanje: **vnesite koordinate** posameznih položajev za vrtanje, prikličite cikel z **M99**.
- ▶ Vnesite **0** za odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os Z, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko ENT.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** **M2** za vnos konca programa, potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.





## Primeri NC-stavkov

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| %C200 G71 *                 |   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *  | Definicija surovca                      |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *   |   |
| N30 T5 G17 S4500 *          | Priklic orodja                          |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *     | Odmik orodja                            |
| N50 G200 VRTANJE            | Definiranje cikla                       |
| Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK    |   |
| Q201=-20 ;GLOBINE           |   |
| Q206=250 ;F GLOB. PRIM.     |   |
| Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA     |   |
| Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZG.      |   |
| Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINE    |   |
| Q204=20 ;2. VARNOST. RAZD.  |   |
| Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ |   |
| N60 X+10 Y+10 M13 M99 *     | Vklop vretena in hladila, priklic cikla |
| N70 X+10 Y+90 M99 *         | Priklic cikla                           |
| N80 X+90 Y+10 M99 *         | Priklic cikla                           |
| N90 X+90 Y+90 M99 *         | Priklic cikla                           |
| N100 G00 Z+250 M2 *         | Odmik orodja, konec programa            |
| N99999999 %C200 G71 *       |   |

## Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje novega programa: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 89
- Programiranje ciklov: oglejte si uporabniški priročnik za cikle

# 1 Prva uporaba TNC 620

## 1.4 Grafično testiranje prvega dela (programska možnost Napredne grafične funkcije)

### 1.4 Grafično testiranje prvega dela (programska možnost Napredne grafične funkcije)

#### Izbira pravilnega načina delovanja

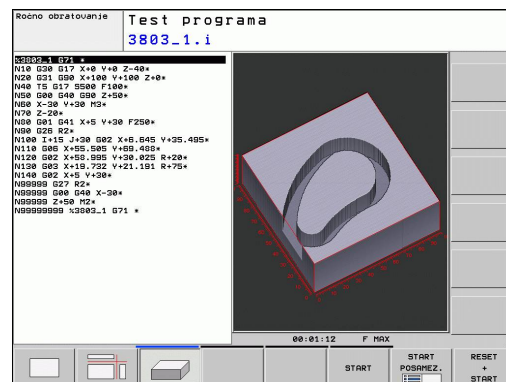
Programne lahko testirate izključno samo v načinu Programski test:



- ▶ Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način Programski test.

#### Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 69
- Testiranje programov: glej "Programski test", Stran 461



#### Izbira preglednice orodij za programski test

Ta korak morate izvesti le takrat, ko v načinu Programski test še niste aktivirali nobene preglednice orodij.



- ▶ Pritisnite tipko PGM MGT. TNC odpre upravljanje datotek.
- ▶ Pritisnite gumb IZBERI VRSTO. TNC prikaže meni z gumbi za izbiro vrste datoteke za prikaz.
- ▶ Pritisnite gumb PRIKAŽI VSE. TNC prikaže v desnem oknu vse shranjene datoteke.
- ▶ Svetlo polje potisnite v levo na imenike.
- ▶ Svetlo polje potisnite na imenik TNC:\.
- ▶ Svetlo polje potisnite v desno na datoteke.
- ▶ Svetlo polje potisnite na datoteko TOOL.T (aktivna preglednica orodij) in prevzemite s tipko ENT: datoteka TOOL.T dobi stanje S in je tako aktivna za programski test.
- ▶ Pritisnite tipko END, da zapustite upravljanje datotek.

#### Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje orodij: glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 152
- Testiranje programov: glej "Programski test", Stran 461

## Izbira programa, ki ga želite testirati



- ▶ Pritisnite tipko PGM MGT. TNC odpre upravljanje datotek.



- ▶ Pritisnite gumb ZADNJE DATOTEKE. TNC odpre pojavno okno z nazadnje izbranimi datotekami.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite testirati, in ga sprejmite s tipko ENT.

### Podrobne informacije o tej temi

- Izbira programa: glej "Upravljanje datotek", Stran 101

## Izbira postavitve zaslona in prikaza



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



- ▶ Pritisnite gumb PROGRAM + GRAFIKA. TNC na levem delu zaslona prikaže program, na desnem delu zaslona pa surovec.



- ▶ Z gumbom izberite želeni prikaz.



- ▶ Prikaže se pogled od zgoraj.
- ▶ Prikaže se prikaz z v treh ravninah.



- ▶ Prikaže se 3D-prikaz.

### Podrobne informacije o tej temi

- Grafične funkcije: glej "Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 450
- Izvedba programskega testa: glej "Programski test", Stran 461

## Prva uporaba TNC 620

### 1.4 Grafično testiranje prvega dela (programska možnost Napredne grafične funkcije)

#### Zagon programskega testa



- ▶ Pritisnite gumb PONASTAVITEV + ZAGON. TNC simulira aktivi program do programirane prekinitve ali konca programa.



- ▶ Med simulacijo lahko z gumbi preklapljate med pogledi.

- ▶ Pritisnite gumb ZAUSTAVITEV. TNC prekine programski test.



- ▶ Pritisnite gumb ZAGON. TNC nadaljuje programski test po prekinitvi.

#### Podrobne informacije o tej temi

- Izvedba programskega testa: glej "Programski test", Stran 461
- Grafične funkcije: glej "Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 450
- Nastavitev hitrosti testa: glej "Nastavitev hitrosti programskih testov", Stran 451

## 1.5 Priprava orodja

### Izbira pravilnega načina delovanja

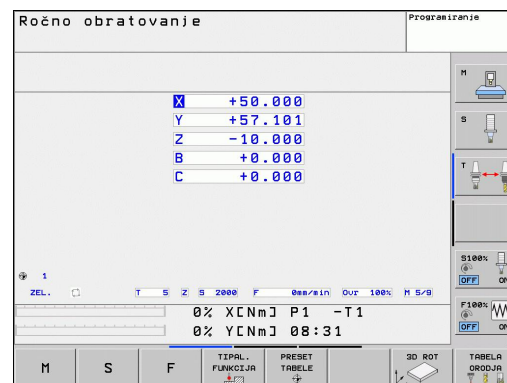
Orodja pripravite v načinu **Ročni način**:



- Pritisnite tipko za način, da TNC preklopi v **Ročni način**.

#### Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 69



### Pripravljanje in merjenje orodij

- Potrebna orodja vpnite v posamezno vpenjalno glavo.
- Pri merjenju z zunanjim prednastavljalkom 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 Stran 59.

## 1.5 Priprava orodja

## Preglednica orodij TOOL.T

V preglednici orodij TOOL.T (nespremenljivo shranjeno pod TNC: \TABLE\) so shranjeni podatki o orodjih, kot sta dolžina in polmer, in druge informacije o orodjih, ki jih TNC potrebuje za izvajanje različnih funkcij.

Za vnos podatkov o orodjih v preglednico orodij TOOL.T sledite naslednjemu postopku:



- ▶ Prikaz preglednice orodij: TNC prikaže preglednico orodij v obliki preglednice.
- ▶ Spreminjanje preglednice orodij: gumb UREJANJE nastavite na VKLOP.
- ▶ 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: glej "Načini delovanja", Stran 69
- Delo s preglednico orodij: glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 152

| Editiranje orodne tabele |              |       |       |         |          | Test programa      |
|--------------------------|--------------|-------|-------|---------|----------|--------------------|
| TNC:\table\tool.t        |              |       |       |         |          |                    |
| T                        | NAME         | L     | R     | R2      |          |                    |
| 0                        | NULLWERKZEUG | 0     | 0     | 0       |          |                    |
| 1                        | D2           | 30    | 1     | 0       |          |                    |
| 2                        | D4           | 40    | 2     | 0       |          |                    |
| 3                        | D6           | 50    | 3     | 0       |          |                    |
| 4                        | D8           | 60    | 4     | 0       |          |                    |
| 5                        | D10          | 60    | 5     | 0       |          |                    |
| 6                        | D12          | 60    | 6     | 0       |          |                    |
| 7                        | D14          | 70    | 7     | 0       |          |                    |
| 8                        | D16          | 80    | 8     | 0       |          |                    |
| 9                        | D18          | 90    | 9     | 0       |          |                    |
| 10                       | D20          | 90    | 10    | 0       |          |                    |
| 11                       | D22          | 90    | 11    | 0       |          |                    |
| 12                       | D24          | 90    | 12    | 0       |          |                    |
| 13                       | D26          | 90    | 13    | 0       |          |                    |
| 14                       | D28          | 100   | 14    | 0       |          |                    |
| 15                       | D30          | 100   | 15    | 0       |          |                    |
| 16                       | D32          | 100   | 16    | 0       |          |                    |
| 17                       | D34          | 100   | 17    | 0       |          |                    |
| 18                       | D36          | 100   | 18    | 0       |          |                    |
| 19                       | D38          | 100   | 19    | 0       |          |                    |
| 20                       | D40          | 100   | 20    | 0       |          |                    |
| 21                       | D42          | 100   | 21    | 0       |          |                    |
| 22                       | D44          | 120   | 22    | 0       |          |                    |
| Naziv orodja?            |              |       |       |         |          | širina besedila 32 |
| ZACETEK                  | KONEC        | STRAN | STRAN | EDITIR. | ISKRAVJE | TABELA             |
|                          |              |       |       | OFF     | ON       | PROST.             |
|                          |              |       |       |         |          | KONEC              |

## Preglednica mest TOOL\_P.TCH



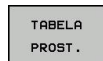
Način delovanja preglednice mest je odvisen od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

V preglednici mest TOOL\_P.TCH (nespremenljivo shranjeno pod TNC:\TABLE\)) določite, katera orodja so v zalogovniku orodij.

Za vnos podatkov v preglednico mest TOOL\_P.TCH sledite naslednjemu postopku:



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



- Prikaz preglednice mest: TNC prikaže preglednico mest v obliki preglednice.
- Spreminjanje preglednice mest: gumb UREJANJE nastavite na VKLOP.
- 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: glej "Načini delovanja", Stran 69
- Delo s preglednico mest: glej "Preglednica mest za zalogovnik orodij", Stran 161

Editiranje prost. tabele

Test program

TNC:\table\tool\_p.tch

| P    | T  | TNAME | RSV | ST | F | L | DOC | M   |
|------|----|-------|-----|----|---|---|-----|-----|
| 0.0  | 1  | D10   |     |    |   |   |     |     |
| 1.1  | 1  | D2    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.2  | 2  | D4    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.3  | 3  | D8    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.4  | 4  | D8    |     |    |   |   |     | Too |
| 1.5  | 5  | D10   | R   |    |   |   |     |     |
| 1.6  | 6  | D12   |     |    |   |   |     |     |
| 1.7  | 7  | D14   |     |    |   |   |     |     |
| 1.8  | 8  | D16   |     |    |   |   |     |     |
| 1.9  | 9  | D18   |     |    |   |   |     |     |
| 1.10 | 10 | D20   |     |    |   |   |     |     |
| 1.11 | 11 | D22   |     |    |   |   |     |     |
| 1.12 | 12 | D24   |     |    |   |   |     |     |
| 1.13 | 13 | D26   |     |    |   |   |     |     |
| 1.14 | 14 | D28   |     |    |   |   |     |     |
| 1.15 | 15 | D30   |     |    |   |   |     |     |
| 1.16 | 16 | D32   |     |    |   |   |     |     |
| 1.17 | 17 | D34   |     |    |   |   |     |     |
| 1.18 | 18 | D36   |     |    |   |   |     |     |
| 1.19 | 19 | D38   |     |    |   |   |     |     |
| 1.20 | 20 | D40   |     |    |   |   |     |     |
| 1.21 | 21 | D42   |     |    |   |   |     |     |
| 1.22 | 22 | D44   |     |    |   |   |     |     |

Številka orodja?

Nač. 1: našt. 9999

ZACETEK KONEC STRAN STRAN EDITIR. OFF ON RESET PROST. TABELA ORODJA KONEC

## 1.6 Priprava obdelovanja

### Izbira pravilnega načina delovanja

Obdelovance pripravite v načinu **Ročni način** ali **El. krmilnik**.



- Pritisnite tipko za način, da TNC preklopi v **Ročni način**.

### Podrobne informacije o tej temi

- Ročni način: glej "Premikanje strojnih osi", Stran 387

### Vpenjanje obdelovanca

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

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



## Obdelovanec nastavite s 3D-tipalnim sistemom (programska možnost Funkcija tipanja)

- Zamenjava 3D tipalnega sistema: v načinu MDI (MDI = Manual Data Input) izvedite stavek **TOOL CALL** z navedeno orodno osjo in nato znova izberite **Ročni način** (v načinu MDI lahko zaporedoma obdelate poljubno število med seboj neodvisnih NC-stavkov).



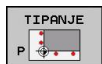
- Izbira tipalnih funkcij: TNC prikazuje na orodni vrstici razpoložljive funkcije.
- Merjenje osnovne rotacije: TNC prikaže meni za osnovno rotacijo. Za zaznavanje osnovne rotacije je treba otipati dve točki na premici obdelovanca.
- Tipalni sistem predpozicionirajte s tipkami za smer osi v bližini prve tipalne točke.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Pritisnite NC-zagon 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.
- 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 ugotovljeno osnovno rotacijo.
- Z gumbom **NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE** prevzemite prikazano vrednost kot aktivno rotacijo. Za izhod iz menija pritisnite gumb **KONEC**.

### Podrobne informacije o tej temi

- Način MDI: glej "Programiranje in izvajanje preprostih obdelav", Stran 444
- Nastavljanje obdelovanca: glej "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)", Stran 424

### Izhodiščno točko nastavite s 3D-tipalnim sistemom (programska možnost Funkcija tipanja)

- Zamenjava 3D-tipalnega sistema: v načinu MDI izvedite stavek **TOOL CALL** z navedeno orodno osjo in nato znova izberite **Ročni način**.



- Izbira tipalnih funkcij: TNC prikazuje na orodni vrstici razpoložljive funkcije.
- Na npr. vogalu obdelovanca določite izhodiščno točko.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na prvem robu 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 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. REF. TOČKE**.
- Za izhod iz menija pritisnite gumb **KONEC**.



#### Podrobne informacije o tej temi

- Določanje izhodiščnih točk: glej "Nastavitve izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)", Stran 427

## 1.7 Izvajanje prvega programa

### Izbira pravilnega načina delovanja

Programne lahko izvajate v načinu Programski tek – Posamezni niz ali v načinu Programski tek – Zaporedje nizov:



- ▶ Pritisnite tipko za načine: TNC preklopi v način **Programski tek - Posamezni stavek** in izvede program stavek za stavkom. Vsak stavek morate potrditi s tipko za zagon NC-ja.



- ▶ Pritisnite tipko za načine: TNC preklopi v način **Programski tek - Zaporedje stavkov** in izvede program po zagonu NC-ja do prekinitve programa ali do konca.

### Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 69
- Izvajanje programov: glej "Programski tek", Stran 464

### Izbira programa, ki ga želite izvesti



- ▶ Pritisnite tipko PGM MGT. TNC odpre upravljanje datotek.
- ▶ Pritisnite gumb ZADNJE DATOTEKE. TNC odpre pojavno okno z nazadnje 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: glej "Upravljanje datotek", Stran 101

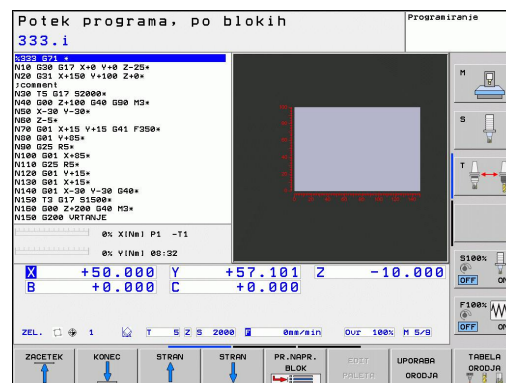
### Zagon programa



- ▶ Pritisnite tipko za zagon NC-ja in TNC izvede aktivni program.

### Podrobne informacije o tej temi

- Izvajanje programov: glej "Programski tek", Stran 464





# 2

**Uvod**

## 2.1 TNC 620

HEIDENHAIN TNC so večosni krmilni sistemi za delavnice, s katerimi lahko običajne rezkalne in vrtalne obdelave programirate neposredno na stroju v enostavnih pogovornih oknih z navadnim besedilom. Namenjeni so uporabi na rezkalnih in vrtalnih strojih ter obdelovalnih centrih z do 18 osmi. Dodatno lahko programirno nastavite tudi kotni položaj vretena.

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



### Programiranje: Pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN in DIN/ISO

Ustvarjanje programov je še posebej preprosto v uporabniško prijaznih pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN. Programirna grafika predstavlja posamezne obdelovalne korake med programskim vnosom. Dodatno je v pomoč prosto programiranje kontur FK, ko grafika za NC ni na voljo. Grafična simulacija obdelave obdelovancev je mogoča tako med programskim testom kot tudi med programskim tekom.

Dodatno lahko TNC 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

TNC 620 lahko samo pogojno izvaja obdelovalne programe, ki ste jih ustvarili na krmilnih sistemih HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej). Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih TNC pri odpiranju označi kot NPAKE.



glej "Primerjava funkcij modelov in iTNC 530".  
Pri tem upoštevajte tudi podroben opis razlik  
med iTNC 530 in TNC 620

## 2.2 Zaslon in nadzorna plošča

### Zaslon

TNC se lahko dobavi v kompaktni verziji ali v verziji z ločenim zaslonom in nadzorno ploščo. V obeh primerih je TNC opremljen s 15-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 zgornje vrstice je prikazan način delovanja, na katerega je preklopljen zaslon. Tukaj se pojavijo 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 črnimi puščičnimi tipkami. Aktivna orodna vrstica je osvetljena.

#### 3 Tipke za izbiro gumbov

#### 4 Preklop med orodnimi vrsticami

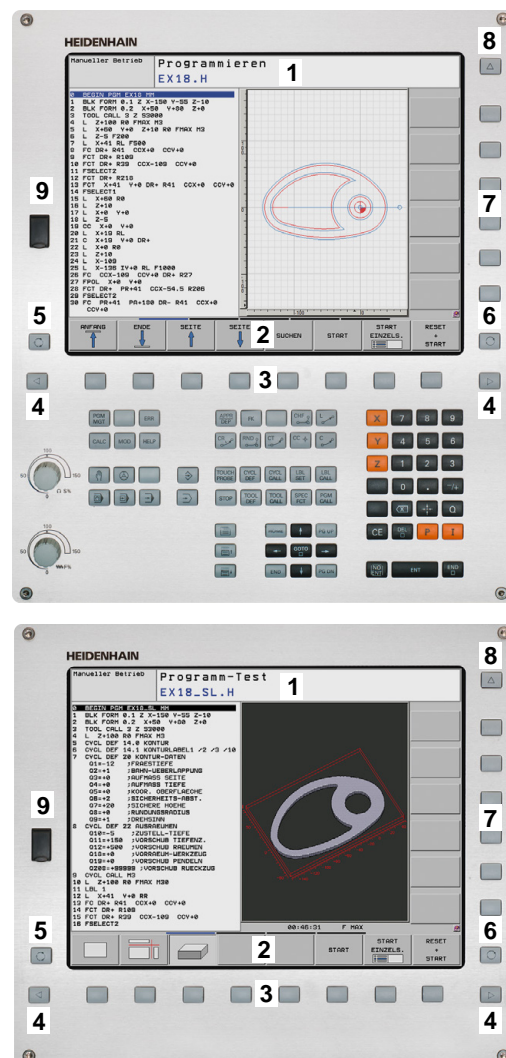
#### 5 Tipka za določitev postavitve zaslona

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

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

#### 8 Tipka za preklop med orodnimi vrsticami, ki jih določi proizvajalec stroja

#### 9 USB-priključek



## 2 Uvod

### 2.2 Zaslon in nadzorna plošča

#### Določanje postavitev zaslona

Uporabnik izbere postavitev zaslona: Tako lahko na primer TNC v načinu programiranja prikaže program v levem oknu, medtem ko je v desnem oknu na primer istočasno prikazana programirna grafika. 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 postavitev zaslona:



- ▶ Pritisnite tipko za zamenjavo zaslona: orodna vrstica prikazuje možne postavitve zaslona (oglejte si razdelek »Načini delovanja« na strani 62).



- ▶ Postavitev zaslona izberite z gumbom.

#### Nadzorna plošča

TNC 620 prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Na voljo je tudi TNC 620 različica z ločenim zaslonom in nadzorno ploščo s črkovno tipkovnico.

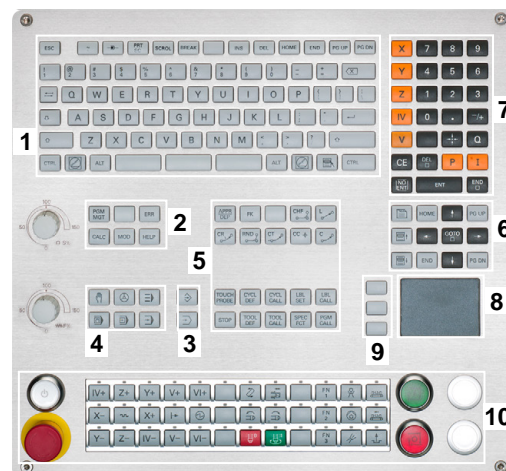
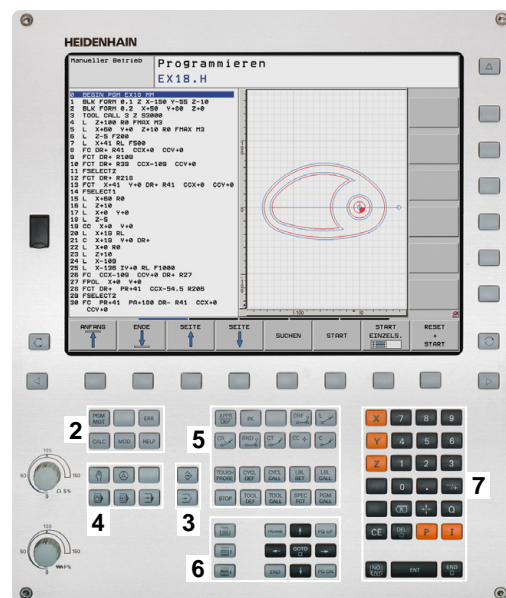
- 1 Črkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje
- 2 ■ Upravljanje datotek
  - Kalkulator
  - MOD-funkcija
  - HELP-funkcija
- 3 Programirni načini
- 4 Strojni načini
- 5 Odpiranje programirnih pogovornih oken
- 6 Puščične tipke in tipka GOTO
- 7 Številčnica in tipke za izbiro osi
- 8 Tipkovnica:
- 9 Funkcijske tipke na miški
- 10 Nadzorna plošča stroja (glejte priročnik za stroj)

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.



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

Zunanje tipke, kot so npr. NC-START ali NC-STOP, so opisane v priročniku za stroj.





## 2.3 Načini delovanja

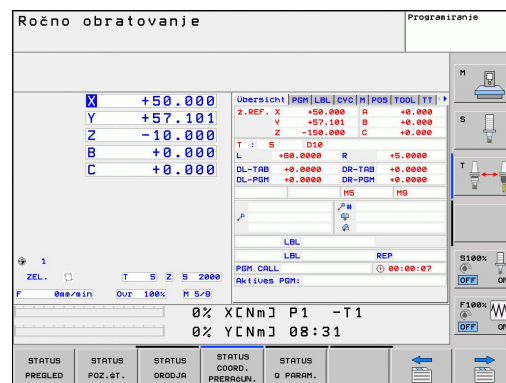
### Ročni način in el. krmilnik

Nastavitev strojev opravite v ročnem načinu. V tem načinu lahko ročno ali postopoma pozicionirate strojne osi, določite izhodiščne točke in zavrtite obdelovalno ravnilo.

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

**Gumbi za postavitve zaslona (kot je opisano zgoraj)**

| Okno                                 | Gumb                  |
|--------------------------------------|-----------------------|
| Položaji                             | POZICIJA              |
| Levo: položaji, desno: prikaz stanja | POZIC.<br>+<br>STATUS |



### Pozicioniranje z ročnim vnosom

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

**Gumbi za postavitve zaslona**

| Okno                                | Gumb                  |
|-------------------------------------|-----------------------|
| Razčlenitev                         | PROGRAM               |
| Levo: program, desno: prikaz stanja | PROGR.<br>+<br>STATUS |

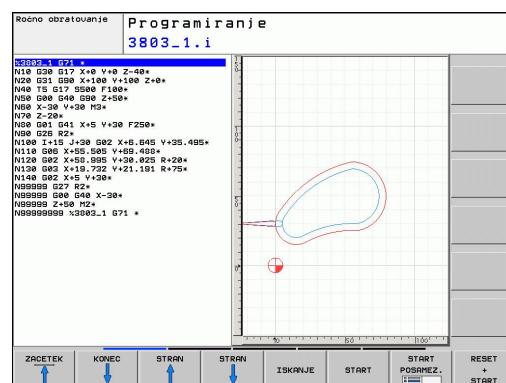


### Programiranje

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 izbirno prikazuje programirane premike.

**Gumbi za postavitve zaslona**

| Okno                                      | Gumb                 |
|---|----------------------|
| Program                                   | PROGRAM              |
| Levo: program, desno: zgradba programa    | PROGR.<br>+<br>SEK.  |
| Levo: program, desno: programirna grafika | PROGR.<br>+<br>GRAF. |

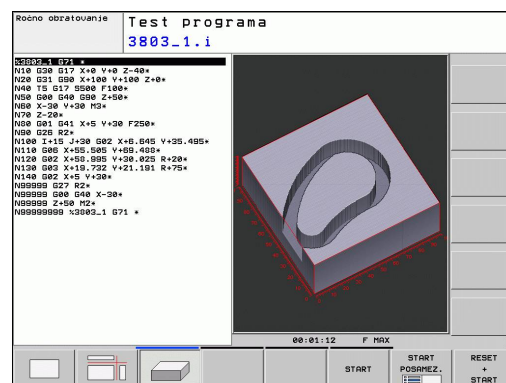


## 2.3 Načini delovanja

### Programski test

Za ugotavljanje geometričnih nepravilnosti, manjkajočih ali napačnih programskih ukazov ter poškodb delovnega prostora TNC v programskem testu simulira programe in dele programov. Simulacija je podprta grafično z različnimi pogledi. (programska možnost **Napredne grafične funkcije**)

Gumbi za postavitev zaslona: glej "Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek", Stran 70.



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

Pri zaporedju nizov programskega teka izvede TNC program do konca ali do ročne oz. programirane prekinitve. Po prekinitvi lahko programski tek znova nadaljujete.

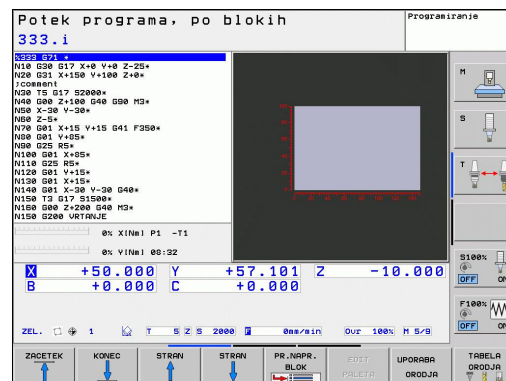
Pri posameznem stavku programskega teka zaženete vsak stavek posebej z zunanjo tipko START.

#### Gumbi za postavitev zaslona

| Okno  | Gumb                  |
|---|-----------------------|
| Program   | PROGRAM               |
| Levo: program, desno: zgradba programa  | PROGR.<br>+<br>SEK.   |
| Levo: program, desno: stanje  | PROGR.<br>+<br>STATUS |
| Levo: program, desno: grafika (programska možnost <b>Napredne grafične funkcije</b> ) | PROGR.<br>+<br>GRAF.  |
| Grafika (programska možnost <b>Napredne grafične funkcije</b> )                       | GRAFIKA               |

#### Gumbi za postavitev zaslona pri preglednicah palet (programska možnost Upravljanje palet)

| Okno                                    | Gumb                  |
|---|-----------------------|
| Preglednica palet                       | PALETA                |
| Levo: program, desno: preglednica palet | PROGR.<br>+<br>PALETA |
| Levo: preglednica palet, desno: stanje  | PALETA<br>+<br>STATUS |



## 2.4 Prikazi stanja










### »Splošni« prikaz stanja

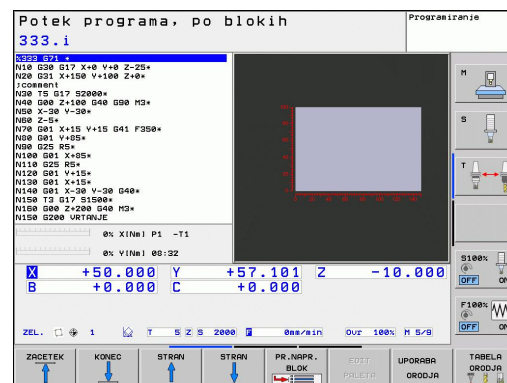
Splošni prikaz stanja v spodnjem delu zaslona prikazuje trenutno stanje stroja. Pojavi se samodejno pri načinih delovanja:

- Programski tek – Posamezni niz in Programski tek – Zaporedje nizov, v kolikor za prikaz ni izbrana izključno „Grafika“;
- Pozicioniranje z ročnim vnosom.

V načinih delovanja Ročno delovanje in El. krmilnik se prikaz stanja pojavi v velikem oknu.

### Informacije o prikazu stanja

| Symbol  | Pomen  |
|---|--|
| <b>DEJANSKO</b>   | Prikaz položaja: način dejanskih koordinat, želenih koordinat in koordinat preostale poti  |
| <b>XYZ</b>  | Strojne osi; pomožne osi prikazuje TNC z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.    |
|   | Številka aktivne izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev. Če ste izhodiščno točko določili ročno, prikazuje TNC za simbolom besedilo <b>ROČNO</b> . |
| <b>F S M</b>  | Prikaz pomika v palcih odgovarja 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 po zavrteni obdelovalni ravlini.  |
| <b>TC PM</b>  | Funkcija <b>M128</b> ali <b>FUNCTION TCPM</b> je aktivna.  |
|  | Noben program ni aktiven.  |
|  | Programski tek se je zagnal.   |
|  | Program je zaustavljen.  |
|  | Program se prekine.  |



## 2.4 Prikazi stanja

### Dodatni prikazi stanja

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

#### Vklop dodatnega prikaza stanja



- ▶ Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

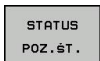


- ▶ Izberite zaslonskega prikaza z dodatnim prikazom stanja: TNC na desnem delu zaslona prikazuje obrazec stanja **PREGLED**.

#### Izbira dodatnih prikazov stanja



- ▶ Preklop orodne vrstice, da se ne pojavijo gumbi za STANJE.



- ▶ Z gumbom neposredno izberite dodatni prikaz stanja, npr. položajev in koordinat. ALI



- ▶ S preklopnimi gumbi izberite želeni pogled.










V nadaljevanju so opisani razpoložljivi prikazi stanja, ki jih lahko izberete neposredno z gumbi ali s preklopnimi gumbi.










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

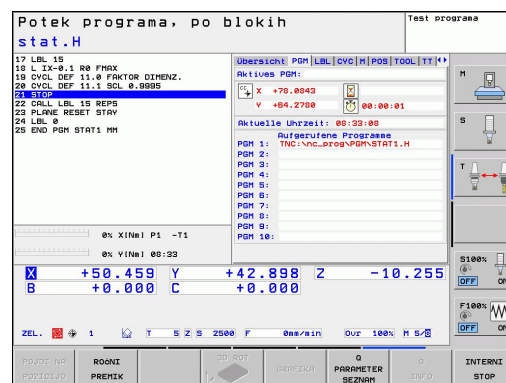
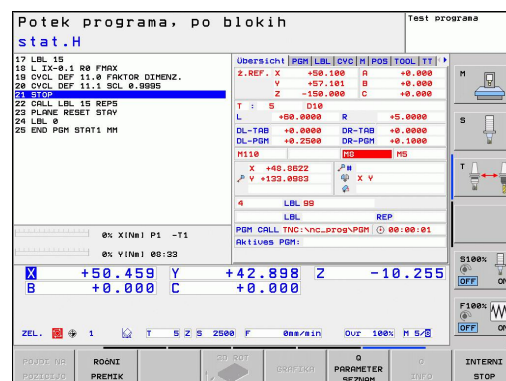
## Pregled

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

| Gumb  | Pomen                                |
|---|--------------------------------------|
|    | Pozicijski prikaz                    |
|    | Informacije o orodju                 |
|    | Aktivne M-funkcije                   |
|    | Aktivne koordinatne pretvorbe        |
|    | Aktiven podprogram                   |
|    | Ponovitev aktivnega dela programa    |
|    | Program, priklican s <b>PGM CALL</b> |
|    | Trenutni čas obdelave                |
|  | Ime aktivnega glavnega programa      |

## Splošne informacije o programu (zavihek PGM)

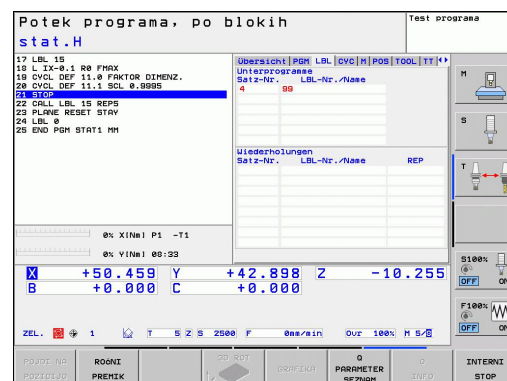
| Gumb  | Pomen  |
|---|--|
|  | Ime aktivnega glavnega programa  |
|  | Središče kroga CC (pol)  |
|  | Števec za čas zadrževanja  |
|  | Čas obdelave, ko je bil program povsem simuliran v načinu <b>Programski test</b> |
|  | Trenutni čas obdelave v %  |
|  | Trenutni čas   |
|  | Priklicani programi  |



## 2.4 Prikazi stanja

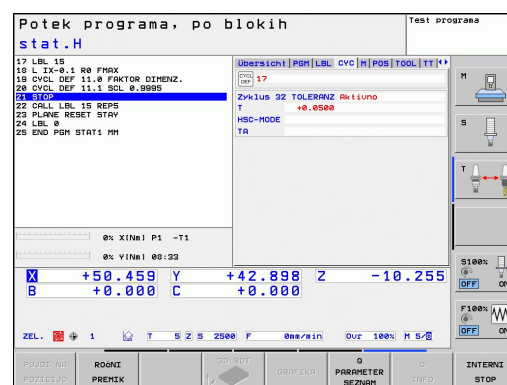
## Ponovitev dela programa/podprograma (zavihek LBL)

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



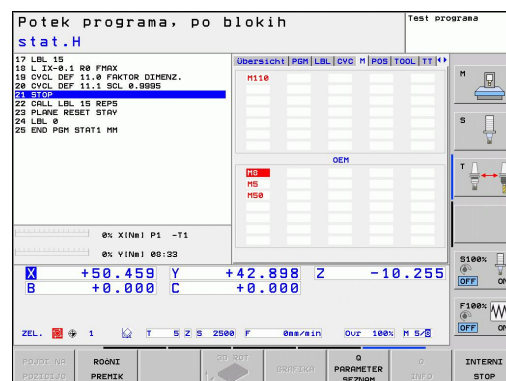
## Informacije o standardnih ciklih (zavihek CYC)

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



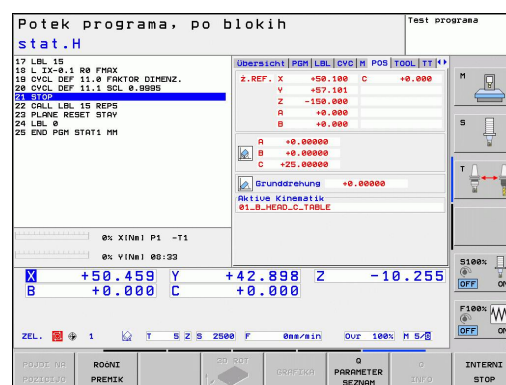
## Aktivne dodatne M-funkcije (zavihek M)

| 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)

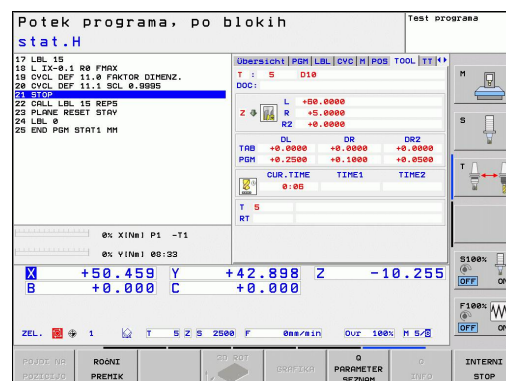
| Gumb                     | Pomen   |
|--------------------------|---|
| <b>STATUS</b><br>POZ.ŠT. | Vrsta prikaza položaja, npr. Dejanski položaj |
|                          | Kot vrtenja za obdelovalno ravnino            |
|                          | Kot osnovne rotacije                          |
|                          | Aktivna kinem.                                |



## 2.4 Prikazi stanja

## Informacije o orodjih (zavihek TOOL)

| Gumb  | Pomen   |
|---|---|
|  | Številka aktivnega orodja:  |
|   | ■ Prikaz T: številka in ime orodja  |
|   | ■ Prikaz RT: številka in ime nadomestnega orodja  |
|   | Orodna os   |
|   | Dolžina in polmeri orodja   |
|   | Nadmere (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   |

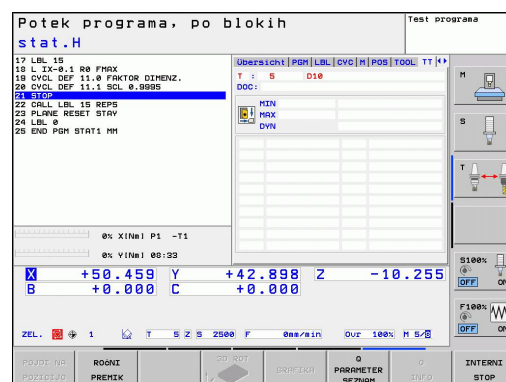


## Izmere orodja (zavihek TT)




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

| Gumb                        | Pomen   |
|-----------------------------|---|
| Neposredna izbira ni mogoča | Številka orodja, ki se meri   |
|                             | Prikaz, ali se meri polmer ali dolžina orodja   |
|                             | NAJNIŽJA in NAJVIŠJA vrednost meritev posameznega rezila in rezultat merjenja z rotirajočim orodjem (DYN)   |
|                             | Številka rezila orodja s pripadajočo izmerjeno vrednostjo. Zvezdica za izmerjeno vrednostjo prikazuje, da je bila prekoračena toleranca iz preglednice orodij |






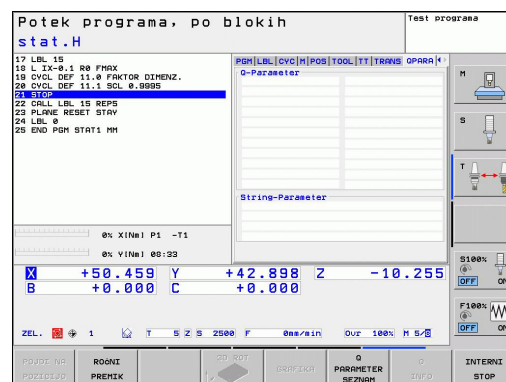
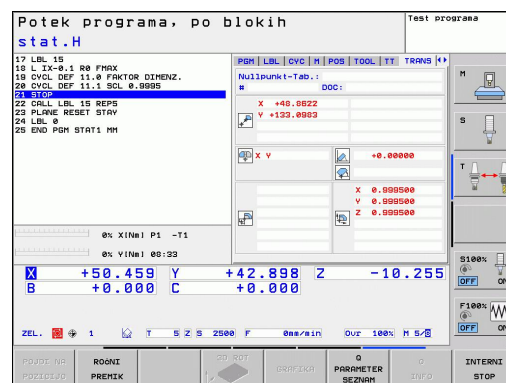
## Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)

| Gumb  | Pomen   |
|---|---|
|  | Ime preglednice ničelnih točk   |
|   | Številka aktivne ničelne točke (#), opomba iz aktivne vrstice številke aktivne ničelne točke (DOC) iz cikla G53 |
|   | Zamik aktivne ničelne točke (cikel G54). TNC prikazuje zamik aktivne ničelne točke na do 8 oseh                 |
|   | Zrcaljene osi (cikel G28)   |
|   | Aktivna osnovna rotacija  |
|   | Aktivni rotacijski kot (cikel G73)  |
|   | Aktivni faktor merila/faktorji meril (cikli G72). TNC prikazuje aktiven faktor merila na do šestih oseh         |
|   | Središče središčnega raztezanja   |

Oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikle za preračunavanje koordinat.

## Prikaz Q-parametrov (zavihek QPARA)

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



## 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-programске 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 povzročili napako. V tem primeru zamenjajte upravitelj oken in odpravite težavo, po potrebi si oglejte priročnik za stroj.

## Opravlilna vrstica

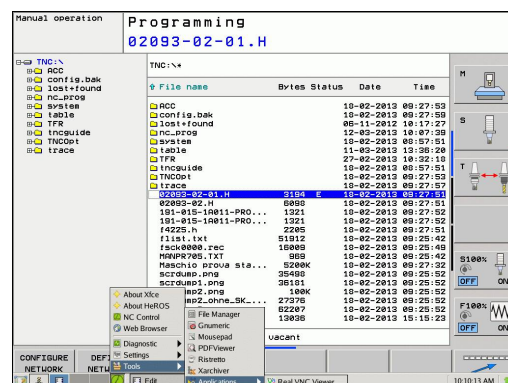
V opravlilni vrstici lahko z miško izbirate različna delovna območja. TNC omogoča naslednja delovna območja:

- 1. delovno območje: aktivni način delovanja stroja
- 2. delovno območje: aktivni način programiranja
- 3. delovno območje: aplikacije proizvajalca stroja (na voljo kot dodatna oprema)

Poleg tega so v opravlilni vrstici na voljo tudi druge aplikacije, ki se zaženejo skupaj s TNC-jem (npr. za preklap v **PDF-pregledovalnik** ali **TNCguide**).

S klikom zelenega simbola HEIDENHAIN odprete meni, prek katerega lahko dostopate do informacij, nastavitev ali aplikacij. Na voljo so naslednje funkcije:

- **About Xfce:** informacije o upravitelju oken Xfce
- **About HeROS:** informacije o operacijskem sistemu TNC-ja
- **NC Control:** zagon in zaustavitev programske opreme TNC-ja. Dovoljeno samo v diagnostične namene
- **Web Browser:** zagon brskalnika Mozilla Firefox
- **Diagnostics:** uporaba je dovoljena samo pooblaščenemu in usposobljenemu osebu za zagon diagnostičnih aplikacij
- **Settings:** konfiguracija različnih nastavitev
  - **Date/Time:** nastavitve datuma in časa
  - **Language:** nastavitve jezika za sistemska pogovorna okna. TNC to nastavitve ob zagonu prepiše z nastavitvijo jezika za strojne parametre 7230
  - **Network:** nastavitve omrežja
  - **Reset WM-Conf:** ponastavitev osnovnih nastavitev upravitelja oken. Če je potrebno, so ponastavljene tovarniško določene nastavitve
  - **Screensaver:** nastavitve za ohranjevalnik zaslona; na voljo so različne možnosti
  - **Shares:** konfiguracija omrežne povezave
- **Tools:** omogočeno le pooblaščenim uporabnikom. Aplikacije, ki so na voljo pod menijsko možnostjo Tools (Orodja), lahko v TNC-ju neposredno zaženete tako, da v upravljanju datotek izberete ustrezno vrsto datoteke glej "Upravljanje datotek: osnove", Stran 98.



## 2.6 Varnostna programska oprema SELinux

### 2.6 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, sicer 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 ni mogoče izvesti s standardno namestitvijo.

Nadzor dostopa SELinux pod HEROS 5 je krmiljen na naslednji način:

- TNC izvaja le tiste aplikacije, ki so bile nameščene s HEIDENHAINOVO programsko opremo NC.
- Datoteke, ki so povezane z varnostjo programske opreme (sistemske datoteke sistema SELinux, datoteke za ponovni zagon HEROS 5 itd.), lahko spreminjate le z izrecno izbranimi programi.
- Datotek, ki so jih na novo ustvarili drugi programi, praviloma ni dovoljeno izvajati.
- 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 zaščiten z geslom proizvajalca stroja; upoštevajte priročnik za stroj.



HEIDENHAIN načeloma priporoča aktiviranje sistema SELinux, saj ta omogoča dodatno zaščito pred zunanjim vdorom.

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

### Tipalni sistemi 3D (programska možnost Funkcija tipanja)

Z različnimi 3D-tipalnimi sistemi HEIDENHAIN lahko:

- samodejno naravnate obdelovance,
- hitro in natančno določate izhodiščne točke,
- opravljate meritve na obdelovancu 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 tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 679295-xx

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

Ti tipalni sistemi so še posebej primerni za samodejno naravnavanje obdelovanca, določanje izhodiščnih točk ter meritve na obdelovancu. TS 220 prenaša stikalne signale prek kabla in je razen tega še cenovno ugodna možnost za občasno digitalizacijo.

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

Princip delovanja: v stikalnih tipalnih sistemih HEIDENHAIN neobrablyivo 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 3 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 neobrablyivim optičnim stikalom, ki ga odlikuje izjemna zanesljivost.



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

### 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 HR130 in HR 150 nudi podjetje HEIDENHAIN tudi prenosni krmilnik HR 410.



# 3

**Programiranje:  
osnove,  
upravljanje  
datotek**

## 3.1 Osnove

## 3.1 Osnove

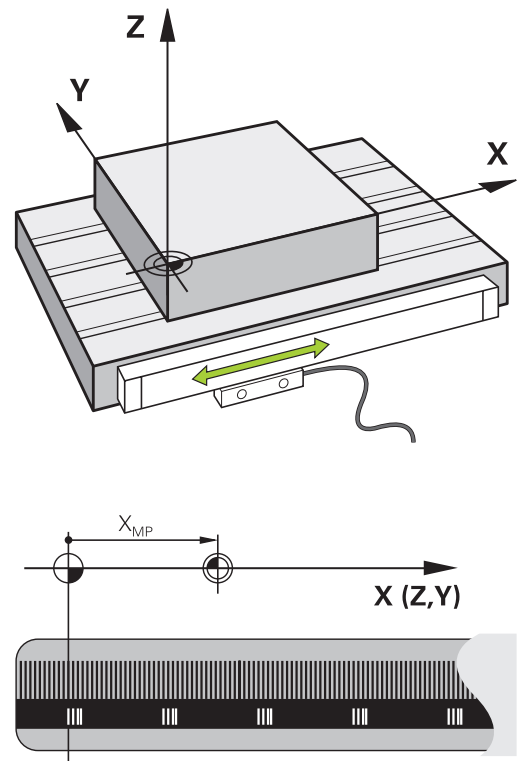
**Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke**

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 točke. Pri prehodu čez izhodiščno točko sprejme TNC signal, ki označuje nespremenljivo strojno izhodiščno točko. Tako lahko TNC znova vzpostavi dodelitev dejanskega položaja trenutnemu položaju stroja. Pri merilnikih za merjenje dolžine z referenčnimi točkami za odmik je treba strojne osi premakniti za največ 20 mm, pri merilnikih za merjenje kotov pa za največ 20°.

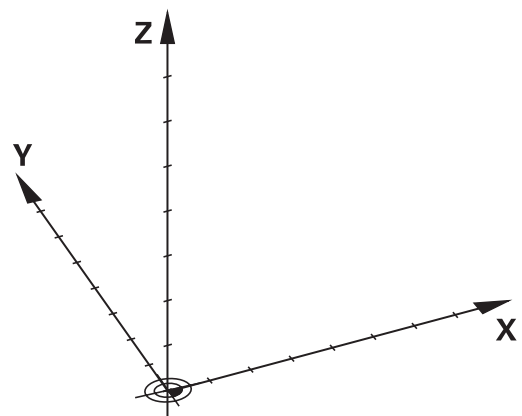
Pri absolutnih merilnikih se po vklopu absolutna pozitivna vrednost prenese v krmilni sistem. Tako je neposredno po vklopu in brez premikanja strojnih osi znova vzpostavljena dodelitev med dejanskim položajem in položajem strojnih vodil.

**Izhodiščni sistem**

Z izhodiščnim sistemom natančno določite položaje v ravnini ali v prostoru. Položaj se vedno nanaša na določeno točko in je opisan s koordinatami.

V pravokotnem sistemu (kartezični sistem) so tri smeri določene kot osi X, Y in Z. Osi so pravokotne ena na drugo, njihovo stičišče pa je v ničelni točki. Koordinata določa odmik od ničelne točke v eni od teh smeri. Tako je mogoče položaj v ravnini opisati z dvema koordinatama, položaj v prostoru pa s tremi koordinatami.

Koordinate, ki se nanašajo na ničelno točko, se imenujejo absolutne koordinate. Relativne koordinate se nanašajo na drug poljubni položaj (izhodiščno točko) v koordinatnem sistemu. Vrednosti relativnih koordinat se imenujejo tudi inkrementalne koordinatne vrednosti.

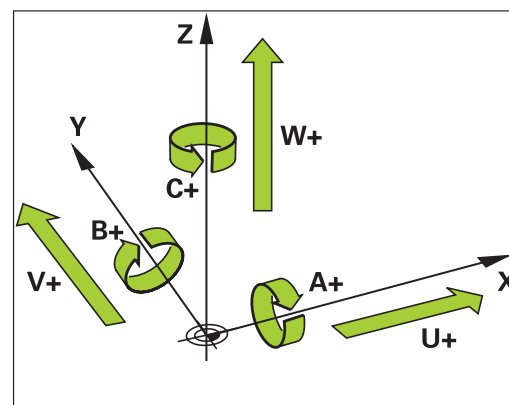
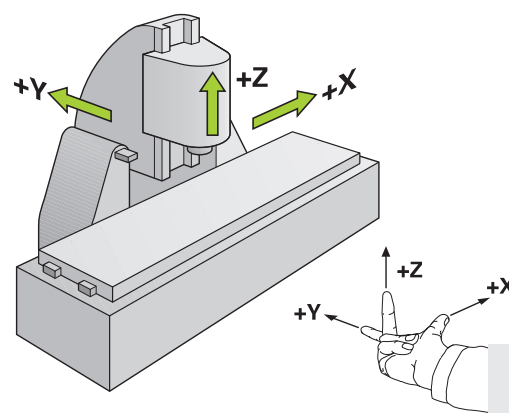




## Izhodiščni sistem na rezkalnih strojih

Pri obdelavi obdelovanca na rezkalnem stroju se običajno opirate na pravokotni koordinatni sistem. Slika desno prikazuje dodelitev pravokotnega koordinatnega sistema strojnim osem. Pravilo treh prstov desne roke je namenjeno v pomoč: če sredinec kaže v smer orodne osi od orodja proti obdelovancu, kaže v smeri Z+, palec v smeri X+ in kazalec v smeri Y+.

TNC 620 lahko izbirno krmili do 18 osi. Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še vzporedne dodatne osi U, V in W. Rotacijske osi pa so označene z A, B in C. Slika desno spodaj prikazuje dodelitev dodatnih osi oz. rotacijskih osi glavnim osem.



## 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          |

## 3.1 Osnove

## 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.

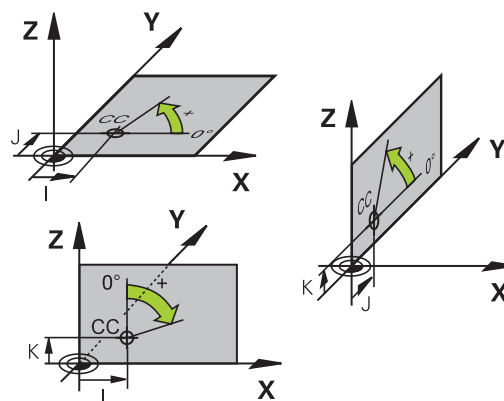
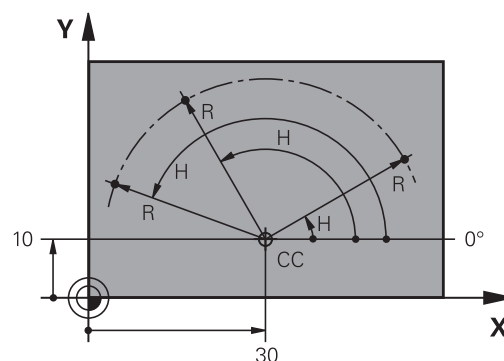
Za razliko od pravokotnih koordinat X, Y in Z opisujejo polarne koordinate samo položaje v eni ravnini. Polarne koordinate imajo svojo ničelno točko v polu CC (CC = circle centre; angl. središče kroga). Položaj v ravnini je jasno določen s:

- 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 H.

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



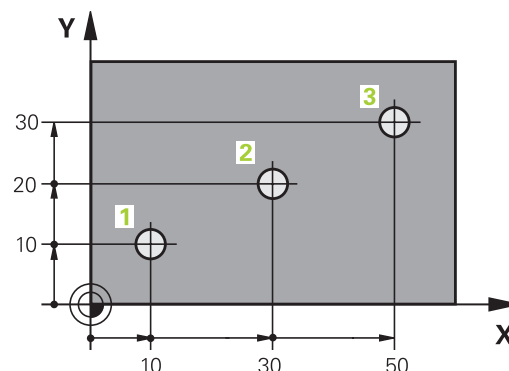
## Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanja

### Absolutni položaji obdelovanja

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 obdelovanja

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 funkcije G91 pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

#### Absolutne koordinate vrtine 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

#### Vrtina 5 glede na 4

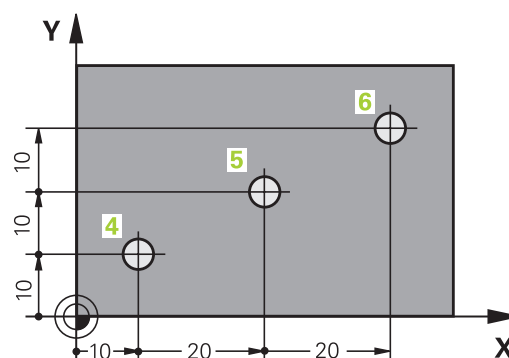
G91 X = 20 mm

G91 Y = 10 mm

#### Vrtina 6 glede na 5

G91 X = 20 mm

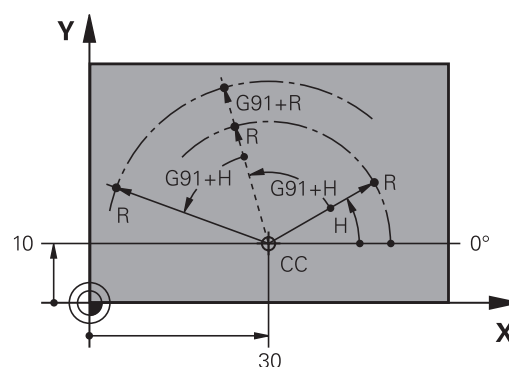
G91 Y = 10 mm



### 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.



## 3.1 Osnove

## Izbira izhodiščne točke

Prikaz orodja prikazuje določen oblikovni element obdelovanca kot absolutno izhodiščno točko (ničelno točko), ki je običajno kot obdelovanca. Pri določanju izhodiščne 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 izhodiščnemu sistemu, ki velja za prikaz TNC-ja oz. uporabljen obdelovalni program.

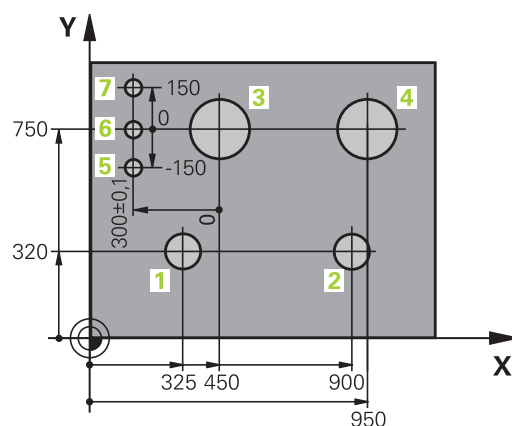
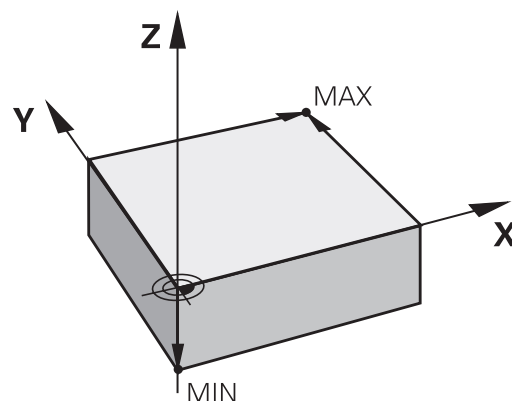
Če slika obdelovanca prikazuje relativne izhodiščne točke, preprosto uporabite cikle za izračun koordinat (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikle za preračunavanje koordinat).

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

Najenostavneje boste izhodiščne točke določili s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN. Oglejte si »Določanje izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom« v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

## Primer

Risba obdelovanca prikazuje vrtine (od 1 do 4), katerih dimenzije se nanašajo na absolutno izhodiščno točko s koordinatama  $X=0$   $Y=0$ . Vrtine (5 do 7) se nanašajo na relativno izhodiščno točko z absolutnimi koordinatami  $X = 450$ ,  $Y = 750$ . S ciklom **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko ničelno točko začasno premaknete na položaj  $X = 450$ ,  $Y = 750$ , kar omogoča programiranje vrtin (5 do 7) brez dodatnih izračunov.



## 3.2 Odpiranje in vnos programov

### Zgradba NC-programa v DIN/ISO

Obdelovalni program je sestavljen iz vrste programskih nizov. Slika desno prikazuje elemente niza.

TNC samodejno oštevilči stavke obdelovalnega programa glede na strojni parameter **blockIncrement** (105409). Strojni parameter **blockIncrement** (105409) definira inkrement številke stavkov.

Prvi stavek programa je označen z %, imenom programa in izbrano mersko enoto.

Naslednji nizi vsebujejo informacije o:

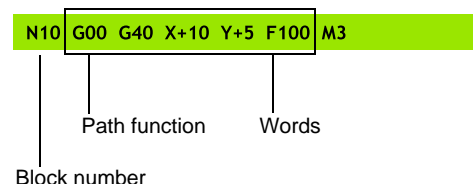
- surovcu
- priklicih orodja
- premikih na varnostni položaj
- pomikih in številih vrtljajev
- poti gibanja, ciklih in dodatnih funkcijah

Zadnji stavek programa je označen z **N99999999**, 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!

Block



### Definiranje surovca: G30/G31

Neposredno po odpiranju novega programa definirate surovec v obliki kvadra. Za naknadno definiranje surovca pritisnite tipko SPEC FCT, gumb PROGRAMSKA DOLOČILA in nato gumb BLK FORM. To definicijo potrebuje TNC za grafične simulacije. Stranice kvadra so lahko dolge največ 100.000 mm in ležijo vzporedno z osmi X, Y in Z. Ta surovec je določen z dvema točkama na svojem robu:

- Točka MIN G30: najmanjša X-, Y- in Z-koordinata kvadra. Vnesite absolutne vrednosti.
- Točka MAX G31: največja X-, Y- in Z-koordinata kvadra. Vnesite absolutne ali inkrementalne vrednosti.



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

## 3.2 Odpiranje in vnos programov

## Odpiranje novega obdelovalnega programa

Obdelovalni program vedno vnesite v načinu **PROGRAMIRANJE**.

Primer odpiranja programa:



- Izberite način **PROGRAMIRANJE**.



- Priklic upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT.

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

.I



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



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

## OBDELOVALNA RAVNINA NA SLIKI: 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

|                            |                                     |
|----------------------------|-------------------------------------|
| %NEU G71 *                 | Začetek programa, ime, merska enota |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 * | Os vretena, koordinate točke MIN    |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *  | Koordinate točke MAX                |
| N99999999 %NEU G71 *       | Konec programa, ime, merska enota   |

TNC samodejno ustvari prvi in zadnji stavek programa.



Če ne želite programirati definicije surovca, s tipko DEL prekinite pogovorno okno pri **Obdelovalna ravnina na sliki: XY!**

TNC lahko grafiko prikaže samo, če je najkrajša stranica dolga najmanj 50 µm in najdaljša stranica največ 99.999,999 mm.

### Programiranje z navadnim besedilom DIN/ISO

Za programiranje stavka pritisnite tipko SPEC FCT. Izberite gumb PROGRAMSKE FUNKCIJE in nato gumb DIN/ISO. Uporabite lahko tudi sive tipke za funkcijo poti, da prejmete ustrezno G-kodo.



Če DIN/ISO-funkcije vnašate s priključeno USB-tipkovnico, poskrbite, da bodo izbrane velike tiskane črke.

#### Primer pozicionirnega stavka

**G**

- Vnesite **1** in pritisnite tipko ENT, da odprete stavek

ENT

#### 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.

#### UGOTAVLJANJE TOČKE REZKANJA

**G**

- Vnesite **40** in potrdite s tipko ENT za premikanje brez popravka polmera orodja **ali**

G 4 1

- Premikanje levo ali desno od programirane konture: z gumbom izberite G41 ali G42.

G 4 2

#### POMIK F=?

- 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«).

ENT

- Pritisnite tipko ENT. TNC zapre pogovorno okno.

#### Programirno okno prikazuje vrstico:

```
N30 G01 G40 X+10 Y+5 F100 M3 *
```

## 3.2 Odpiranje in vnos programov

**Prevzem dejanskega položaja**

TNC omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v program, če npr.

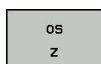
- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravih 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 stavek shranite in s tipko za nastavitev funkcije poti odprete nov stavek. 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 urejate obdelovalni program, lahko s puščičnimi tipkami ali gumbi izberete vsako vrstico v programu in posamezne besede niza:

| Funkcija   | Gumbi/tipke  |
|--|--|
| Prejšnja stran.  |   |
| Naslednja stran.   |   |
| Skok na začetek programa.  |   |
| Skok na konec programa.  |   |
| Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih stavkov, ki so programirani pred trenutnim stavkom.  |   |
| Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih stavkov, ki so programirani za trenutnim stavkom.  |   |
| Skakanje med stavki.   | <br> |
| Izbira posameznih besed v stavku.  | <br> |
| Izbira določenega stavka: pritisnite tipko GOTO, vnesite želeno številko stavka, potrdite s tipko ENT. Lahko pa vnesete številko koraka stavka in s pritiskom gumba ŠT. VRSTIC preskočite število vnesenih vrstic navzgor ali navzdol. |   |

## 3.2 Odpiranje in vnos programov

| Funkcija   | Gumb/tipka  |
|--|---|
| Ponastavitev vrednosti izbrane besede na nič.          |  |
| Brisanje napačne vrednosti.                            |  |
| Brisanje sporočila o napaki (ne utripa).               |  |
| Brisanje izbrane besede.                               |  |
| Brisanje izbranega stavka.                             |  |
| Brisanje ciklov in delov programa.                     |  |
| Vnos stavka, ki ste ga nazadnje urejali ali izbrisali. |  |

**Vnos stavkov na poljubno mesto**

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

**Spreminjanje in vnos besed**

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

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

**Iskanje enakih besed v različnih nizih**

Za to funkcijo nastavite gumb SAMODEJNO RISANJE na IZKLOP.



- ▶ Izbera besede v stavku: puščično tipko pritisnite tako dolgo, da označite želeno besedo.



- ▶ S puščičnimi tipkami izberite stavek.

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



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

### Iskanje poljubnega besedila

- ▶ Za izbiro funkcije iskanja pritisnite gumb IŠČI. TNC prikaže pogovorno okno **Iskanje besedila**:
- ▶ Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati.
- ▶ Za iskanje besedila pritisnite gumb IZVEDI.

### Označevanje, kopiranje, brisanje in vnos delov programa

Za kopiranje delov programa znotraj določenega NC-programa ali v drug NC-program so na TNC-ju na voljo naslednje funkcije: oglejte si spodnjo preglednico.

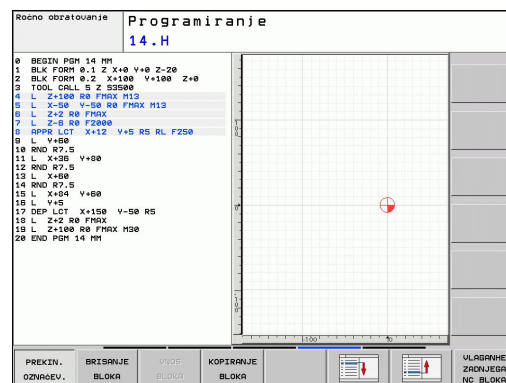
Za kopiranje delov programa sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite orodno vrstico s funkcijami označevanja.
- ▶ Izberite prvi (zadnji) stavek dela programa, ki ga želite kopirati.
- ▶ Za označitev prvega (zadnjega) stavka pritisnite gumb OZNAČI NIZ. TNC osvetli prvo mesto številke stavka in prikaže gumb PREKLIČI OZNAČEVANJE.
- ▶ Svetlo polje premaknite na zadnji (prvi) stavek dela programa, ki ga želite kopirati ali izbrisati. TNC prikaže vse označene nize v drugi barvi. Funkcijo označevanja lahko kadar koli prekinete tako, da pritisnete gumb PREKLIČI OZNAČEVANJE.
- ▶ Za kopiranje označenega dela programa pritisnite gumb KOPIRAJ NIZ, za brisanje označenega dela programa pa gumb IZBRIŠI NIZ. TNC shrani označeni niz.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite stavek, za katerim želite vstaviti kopirani (izbrisani) del programa.



Če želite kopirani del programa vstaviti v drug program, z upravljanjem datotek izberite ustrezeni program in označite stavek, za katerim želite del programa vstaviti.

- ▶ Za vstavljanje shranjenega dela programa pritisnite gumb VSTAVI NIZ.
- ▶ Za preklic označevanja pritisnite gumb PREKLIČI OZNAČEVANJE.



## 3.2 Odpiranje in vnos programov

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

## 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

- Po potrebi izberite stavek, v katerem je shranjena beseda, ki jo iščete.

ISKANJE

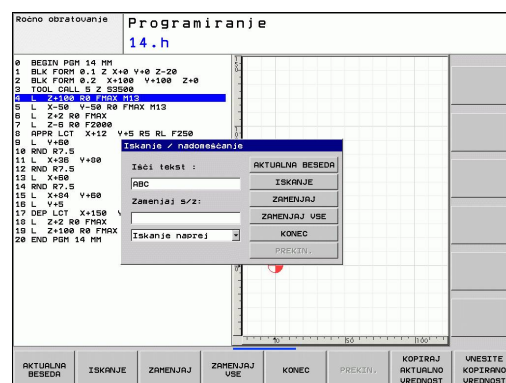
X

ISKANJE

ISKANJE

KONEC

- Izberite funkcijo iskanja. TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje (oglejte si preglednico Funkcije iskanja).
- +40** (vnesite besedilo, ki ga želite poiskati, pri tem pa pazite na velike in male črke)
- Začnite iskanje. TNC skoči v naslednji stavek, v katerem je shranjeno iskano besedilo.
- Ponovite iskanje. TNC skoči v naslednji stavek, v katerem je shranjeno iskano besedilo.
- Končajte funkcijo iskanja.



## Iskanje/zamenjava poljubnega besedila



Funkcija Iskanje/zamenjava ni mogoča, 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.

- Po potrebi izberite stavek, 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.

X

- Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati, pri tem pa pazite na velike in male črke. Vnos potrdite s tipko ENT.

Z

- Vnesite besedilo, ki ga želite uporabiti, pri tem pa pazite na velike in male črke.

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 IŠČI.

KONEC

- Končajte funkcijo iskanja.

## 3.3 Upravljanje datotek: osnove

## Datoteke

| Datoteke v TNC-ju                    | Vrsta |
|--------------------------------------|-------|
| <b>Programi</b>                      |       |
| v obliki HEIDENHAIN                  | .H    |
| v obliki DIN/ISO                     | .I    |
| <b>Preglednice za</b>                |       |
| orodja                               | .T    |
| zalogovnike orodij                   | .TCH  |
| palette                              | .P    |
| ničelne točke                        | .D    |
| točke                                | .PNT  |
| prednastavitve                       | .PR   |
| tipalne sisteme                      | .TP   |
| stružna orodja                       | .TRN  |
| varnostne kopije datotek             | .BAK  |
| odvisne podatke (npr. točke zgradbe) | .DEP  |
| <b>Besedila kot</b>                  |       |
| datoteke ASCII                       | .A    |
| protokolne datoteke                  | .TXT  |
| datoteke s pomočjo                   | .CHM  |

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

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

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



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.

### 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 | Vrsta datoteke |
|--------------|----------------|
| PROG20       | .H             |

Dolžina imen datotek ne sme biti daljša od 25 znakov, saj TNC drugače ne more več prikazati imena v celoti.

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 datotek.



Največja dovoljena dolžina imen datotek ne sme presegati največje dolžine poti, ki je 82 znakov glej "Poti".

## 3.3 Upravljanje datotek: osnove

**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   |
|                      | csv   |
| Internetne datoteke  | html  |
| Besedilne datoteke   | txt   |
|                      | ini   |
| Slikovne datoteke    | bmp   |
|                      | gif   |
|                      | jpg   |
|                      | png   |

Dodatne informacije o pregledovanju in obdelavi navedenih datotek: glej Stran 113

**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 NT HEIDENHAIN enostaven način ustvarjanja varnostnih kopij podatkov, ki so shranjeni v TNC-ju.

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.



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



## 3.4 Upravljanje datotek

### Imeniki

Ker je mogoče na trdem disku shraniti veliko programov oziroma datotek, posamezne datoteke shranite v imenikih (mapah), s čimer je zagotovljena določena stopnja preglednosti. 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 »\«.



Največja dovoljena dolžina poti, torej vseh znakov za pogon, imenik in ime datoteke vključno s pripono, ne sme presegati 82 znakov.

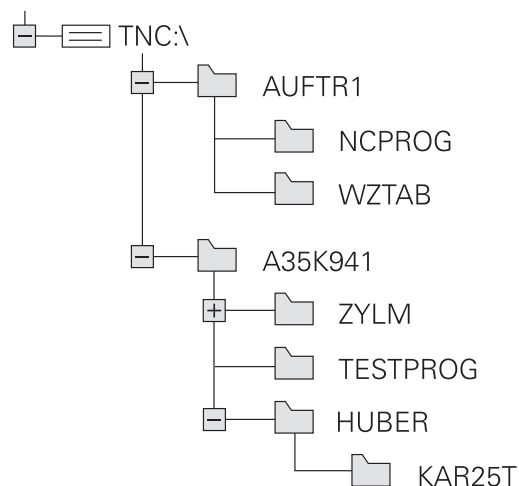
Ime pogona ima lahko največ 8 velikih tiskanih črk.

### 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.



## 3.4 Upravljanje datotek

## Pregled: Funkcije upravljanja datotek

| Funkcija   | Gumb  | Stran                                   |
|--|---|---|
| Kopiranje posamezne datoteke                     |    | 105                                     |
| Prikaz določene vrste datoteke                   |    | 104                                     |
| Ustvarjanje nove datoteke                        |    | 105                                     |
| Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek            |    | 108                                     |
| Brisanje datoteke ali imenika                    |    | 109                                     |
| Označevanje datoteke                             |    | 110                                     |
| Preimenovanje datoteke                           |    | 111                                     |
| Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem |  | 112                                     |
| Preklic zaščite datoteke                         |  | 112                                     |
| Uvoz preglednic orodij                           |  | Upravljanje orodja (programska možnost) |
| Upravljanje omrežnih pogonov                     |  | 120                                     |
| Izbira urejevalnika                              |  | 112                                     |
| Urejanje datotek po lastnostih                   |  | 111                                     |
| Kopiranje imenika                                |  | 108                                     |
| Brisanje imenika z vsemi podimeniki              |  |   |
| Prikaz imenikov na pogonu                        |  |   |
| Preimenovanje imenika                            |  |   |
| Ustvarjanje novega imenika                       |  |   |

## Priklic upravljanja datotek

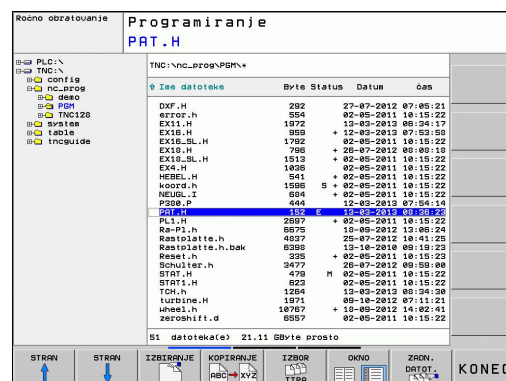


- Pritisnite tipko PGM MGT: TNC prikazuje okno za upravljanje datotek (Slika prikazuje osnovno nastavitev. Če TNC prikazuje drugačno postavitev zaslona, pritisnite gumb OKNO).

Levo, majhno okno prikazuje razpoložljive pogone in imenike. Pogoni so naprave, s katerimi shranite ali prenesete podatke. En pogon je trdi disk TNC-ja, ostali pogoni pa so vmesniki (RS232, Ethernet), na katere lahko na primer priključite osebni računalnik. Imenik je vedno označen s simbolom za mapo (levo) in imenom imenika (desno). Podimeniki so pomaknjeni v desno. Če je pred simbolom mape v desno obrnjen trikotnik, obstajajo še dodatni podimeniki, ki jih lahko odprete s tipkami +/- ali ENT.

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 z največ 25 znaki   |
| Vrsta        | Vrsta datoteke  |
| Bytes        | Velikost datoteke v bajtih  |
| Stanje       | Lastnost datoteke:  |
| E            | Program je izbran v načinu za programiranje.                                  |
| S            | Program je izbran v obratovalnem načinu<br>Test programov                     |
| M            | Program je v načinu delovanja za programski tek                               |
|              | 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   |



## 3.4 Upravljanje datotek

## Izbiranje pogonov, imenikov in datotek



- Odprite upravljanje datotek

S puščičnimi tipkami ali gumbi premaknite svetlo polje na želeno mesto na zaslonu:



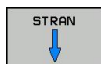
- Svetlo polje premaknite iz desnega okna v levo ter obratno.



- Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.



- Svetlo polje premaknite v oknu po straneh navzgor ali navzdol.



## Korak 1: Izbira pogona

- Označevanje pogona v levem oknu



- Izbira pogona: Pritisnite gumb IZBIRA ali



- 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 IZBERI VRSTO.



- Pritisnite gumb zelene vrste datoteke. ALI



- prikaz vseh datotek: pritisnite gumb PRIKAZ VSEH ali

- Označevanje datoteke v desnem oknu



- pritisnite gumb IZBIRA ali



- pritisnite tipko ENT.

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

## Ustvarjanje novega imenika

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

- **NEU** (vnesite ime novega imenika)



- Pritisnite tipko ENT.

### IMENIK \USTVARI NOVEGA?



- Potrdite z gumbom DA ali



- prekličite z gumbom NE.

## Ustvarjanje nove datoteke

- Izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.



- **NEU** (vnesite ime nove datoteke s končnico); pritisnite tipko ENT ali



- Odprite pogovorno okno za ustvarjanje nove datoteke, **NEU** (vnesite ime nove datoteke s končnico) in pritisnite tipko ENT.



## Kopiranje posamezne datoteke

- Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati.



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



- Vnesite ime ciljne datoteke in vnos potrdite s tipko ENT ali gumbom V REDU in TNC kopira datoteko v trenutni imenik ali v izbrani ciljni imenik. Prvotna datoteka se ohrani. ALI



- Pritisnite gumb Ciljni imenik, da v pojavnem oknu izberete ciljni imenik, in izbiro potrdite s tipko ENT ali gumbom V REDU in TNC kopira datoteko pod enakim imenom v izbrani imenik. Prvotna datoteka se ohrani.



Če ste kopiranje potrdili s tipko ENT ali gumbom V REDU, TNC prikazuje napredek.

## 3.4 Upravljanje datotek

**Kopiranje datoteke v drug imenik**

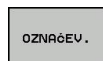
- Izberite postavitev zaslona z enako velikimi okni.
- Za prikaz imenikov v obeh oknih pritisnite gumb POT.

Desno okno

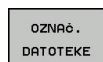
- Svetlo polje premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko ENT prikažite datoteke v tem imeniku.

Levo okno

- Izberite imenik z datotekami, ki jih želite kopirati, in s tipko ENT prikažite datoteke.



- Prikažite funkcije za označevanje datotek.



- Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati, in jo tako označite. Po želji na enak način označite več datotek.



- Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

Druge funkcije za označevanje: glej "Označevanje datotek", Stran 110.

Če ste označili datoteke tako v levem kot tudi v desnem oknu, jih TNC kopira iz imenika, v katerem je svetlo polje.

**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
- Nobena datoteka naj se ne prepíše: pritisnite gumb PREKINI ali

Če želite prepisati zaščiteno datoteko, morate označiti polje "Zaščitene datoteke" ali postopek preklicati.

## Kopiranje preglednic

### Uvažanje vrstic v preglednico

Pri kopiranju ene preglednice v drugo lahko z gumbom **NADOMESTI POLJA** prepisete posamezne vrstice. Pogoji:

- Ciljna preglednica mora že obstajati.
- Datoteka, ki jo želite kopirati, sme vsebovati samo vrstice, ki jih želite nadomestiti.
- Vrsta datoteke preglednice mora biti ista.



S funkcijo **NADOMESTI POLJA** prepisete 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 orodij).

- ▶ To preglednico kopirajte z zunanjega diska v poljubni imenik.
- ▶ Z upravljanjem datotek TNC-ja kopirajte preglednico, ki ste jo ustvarili drugje, v obstoječo preglednico **TOOL.T**. TNC prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali želite obstoječo preglednico orodij **TOOL.T** prepisati:
- ▶ Če pritisnete gumb **DA**, TNC v celoti prepíše trenutno datoteko **TOOL.T**. Po kopiranju je tako preglednica **TOOL.T** sestavljena iz 10 vrstic.
- ▶ Lahko pa pritisnete gumb **NADOMESTI POLJA** in TNC v datoteki **TOOL.T** prepíše 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 **OZNAČI**.
- ▶ Označite še druge vrstice.
- ▶ Pritisnite gumb **SHRANI KOT**.
- ▶ Vnesite ime preglednice, v kateri želite shraniti izbrane vrstice.

## 3.4 Upravljanje datotek

## Kopiranje imenika

- ▶ Osvetljeno polje v desnem oknu premaknite v imenik, ki ga želite kopirati.
- ▶ Pritisnite gumb KOPIRAJ 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

- ▶ Priklic upravljanja datotek

ZADN.  
DATOTEK

- ▶ Za prikaz zadnjih 10 izbranih datotek pritisnite gumb ZADNJE DATOTEKE.

S puščičnimi tipkami premaknite svetlo polje na datoteko, ki jo želite izbrati:

↑

- ▶ Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.

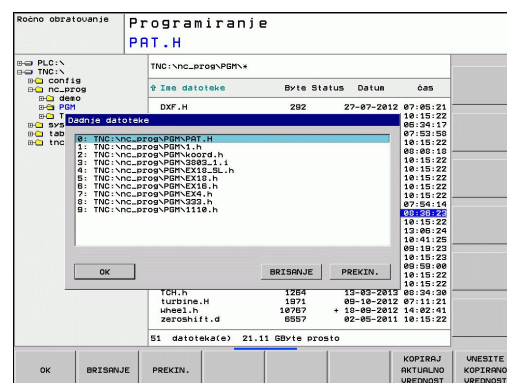
↑

OK

- ▶ Izbira datoteke: pritisnite gumb V REDU ali

ENT

- ▶ Pritisnite tipko ENT.





## Brisanje datotek



**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**  
Izbrisanih datotek ne morete več obnoviti!

- Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati.



- Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb IZBRIŠI. TNC vpraša, ali naj se datoteka dejansko izbriše.
- Potrditev brisanja: Pritisnite gumb V REDU ali
- Prekinitev brisanja: pritisnite gumb PREKLIČI.

## Brisanje imenika



**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**  
Izbrisanih datotek ne morete več obnoviti!






- Svetlo polje premaknite na imenik, ki ga želite izbrisati.



- Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb IZBRIŠI. TNC vpraša, ali naj dejansko izbriše imenik z vsemi podimeniki in datotekami.
- Potrditev brisanja: pritisnite gumb V REDU ali
- Prekinitev brisanja: pritisnite gumb PREKLIČI









## 3.4 Upravljanje datotek

## Označevanje datotek

| Funkcije označevanja                 | Gumb  |
|--------------------------------------|---|
| Označitev posamezne datoteke         |  |
| Označitev vseh datotek v imeniku     |  |
| Preklic označitve posamezne datoteke |  |
| Preklic označitve vseh datotek       |  |
| Kopiranje vseh označenih datotek     |  |

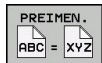
Funkcije, kot sta kopiranje ali brisanje datotek, lahko uporabljate za posamezne datoteke ali hkrati za več datotek. Več datotek označite na naslednji način:

- Svetlo polje premaknite na prvo datoteko.

|   |   |
|---|---|
|   | ► Prikaz označevalnih funkcij: pritisnite gumb OZNAČI   |
|  | ► Označevanje datoteke: pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO   |
|  | ► Svetlo polje premaknite na naslednjo datoteko. To je mogoče samo z gumbi, ne uporabljajte puščičnih tipk!                                     |
|  |   |
|  | ► Označevanje drugih datotek: pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO itd.  |
|  | ► Kopiranje označenih datotek: pritisnite gumb KOP. OZNAČ. ali  |
|  | ► Za brisanje označenih datotek pritisnite gumb KONEC, da končate označevanje, nato pa pritisnite gumb IZBRIŠI, da označene datoteke izbrišete. |
|  |   |

## Preimenovanje datoteke

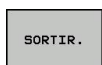
- ▶ Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite preimenovati.



- ▶ Izberite funkcijo za preimenovanje.
- ▶ 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.



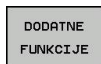
- ▶ Izberite gumb RAZVRSTI.
- ▶ Izberite gumb z ustreznim kriterijem prikaza.

## 3.4 Upravljanje datotek

## Dodatne funkcije

## Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

- ▶ Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite zaščititi.



- ▶ Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb DODAT. FUNKC..



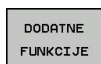
- ▶ Za vklop zaščite datotek pritisnite gumb ZAŠČITA in datoteka preide v stanje P.



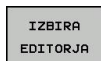
- ▶ Za preklic zaščite datoteke pritisnite gumb NEZAŠČ..

## Izbira urejevalnika

- ▶ Svetlo polje premaknite v desnem oknu na datoteko, ki jo želite odpreti.



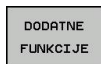
- ▶ Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb DODAT. FUNKC..



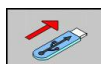
- ▶ Za izbiro urejevalnika, v katerem želite odpreti izbrano datoteko, pritisnite gumb IZBERI UREJEVALNIK.
- ▶ Označite želeni urejevalnik.
- ▶ Pritisnite gumb V REDU, da datoteko odprete.

## Priključitev/odključitev USB-naprave

- ▶ Svetlo polje premaknite v levo okno.



- ▶ Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb DODAT. FUNKC..



- ▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.
- ▶ Poiščite USB-napravo.
- ▶ Za odstranitev USB-naprave premaknite svetlo polje na USB-napravo.



- ▶ USB-napravo odklopite.

Dodatne informacije: glej "USB-naprave na TNC-ju", Stran 121.

## 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 113 |
| Excelove preglednice (xls, csv)                    | Stran 114 |
| Internetne datoteke (htm, html)                    | Stran 114 |
| Arhivske datoteke (zip)                            | Stran 115 |
| Besedilne datoteke (ASCII-datoteke, npr. txt, ini) | Stran 116 |
| Slikovne datoteke (bmp, gif, jpg, png)             | Stran 117 |



Ob prenašanju datotek iz računalnika v krmilni sistem s pomočjo programske opreme TNCremoNT 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 TNCremoNT).

## Prikaz PDF-datotek

Za odpiranje datotek neposredno na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM  
MGT

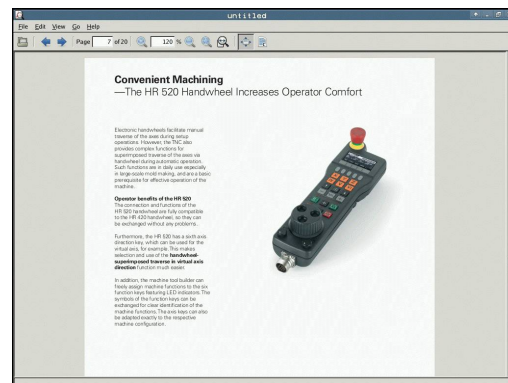
- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena PDF-datoteka
- ▶ Svetlo polje premaknite na PDF-datoteko
- ▶ Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre PDF-datoteka v ločeni aplikaciji **PDF-pregledovalnik**

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane PDF-datoteka odprta. Za preklon na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravični vrstici.

Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratak namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi **PDF-pregledovalnika** si lahko preberete v pomoči.

Za zapiranje **PDF-pregledovalnika** sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Z miško izberite menijski element **Datoteka**
- ▶ Izberite možnost **Zapri**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek



## 3.4 Upravljanje datotek

## Prikaz in obdelava Excelovih preglednic

Za neposredno odpiranje in urejanje Excelovih tabel z datotečno pripono **xls** ali **csv** na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM  
MGT

- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena Excelova preglednica.
- ▶ Svetlo polje premaknite na Excelovo preglednico
- ▶ Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre Excelova preglednica v ločeni aplikaciji **Gnumeric**

ENT

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na zaslon TNC-ja, pri čemer ostane Excelova datoteka odprta. Za preklon na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratak namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi aplikacije **Gnumeric** si lahko preberete v **pomoči**.

Za zapiranje aplikacije **Gnumeric** sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Z miško izberite menijski element **File** (Datoteka)
- ▶ Izberite možnost **Izhod**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek

## Prikaz internetnih datotek

Za neposredno odpiranje datotek z datotečno pripono **htm** ali **html** na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM  
MGT

- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena internetna datoteka.
- ▶ Svetlo polje premaknite na internetno datoteko
- ▶ Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre internetna datoteka v ločeni aplikaciji **Mozilla Firefox**

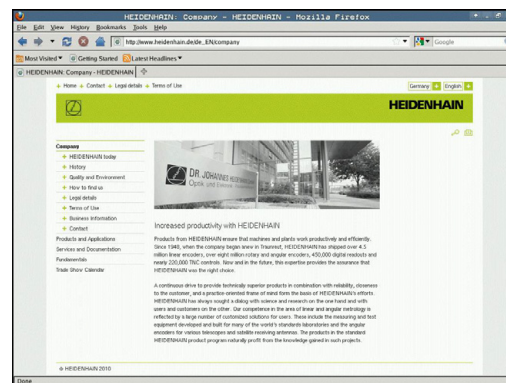
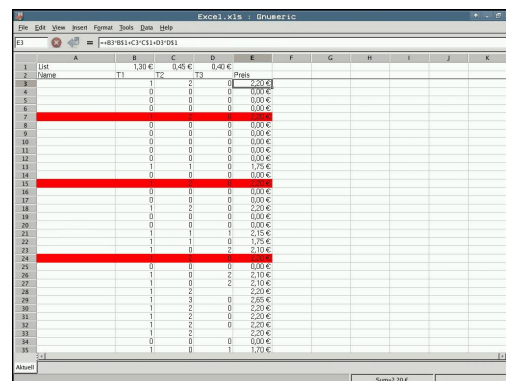
ENT

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane PDF-datoteka odprta. Za preklon na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratak namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi **Mozilla Firefox** si lahko preberete v **pomoči**.

Za zapiranje **Mozilla Firefox** sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Z miško izberite menijski element **File** (Datoteka)
- ▶ Izberite možnost **Izhod**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek



### Delo z arhivskimi datotekami ZIP

Za neposredno odpiranje arhivskih datotek z datotečno pripono **zip** na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM  
MGT

- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena arhivska datoteka.
- ▶ Svetlo polje premaknite na arhivsko datoteko
- ▶ Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre arhivska datoteka v ločeni aplikaciji **Xarchiver**

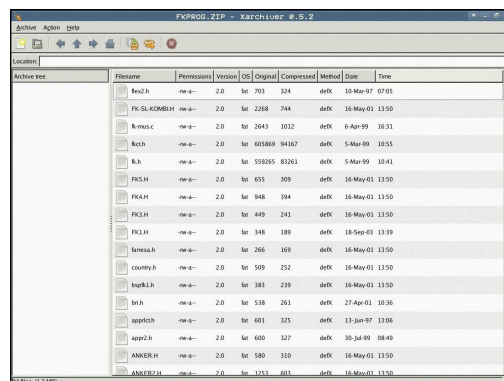
ENT

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane arhivska datoteka odprta. Za preklon na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratak namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi aplikacije **Xarchiver** si lahko preberete v **pomoči**.



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 možnost **Zapri**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek

## 3.4 Upravljanje datotek

## Pregledovanje in obdelava besedilnih datotek

Za neposredno odpiranje in urejanje besedilnih datotek (npr. ASCII-datotek z datotečno pripono **txt** ali **ini**) na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM  
MGT

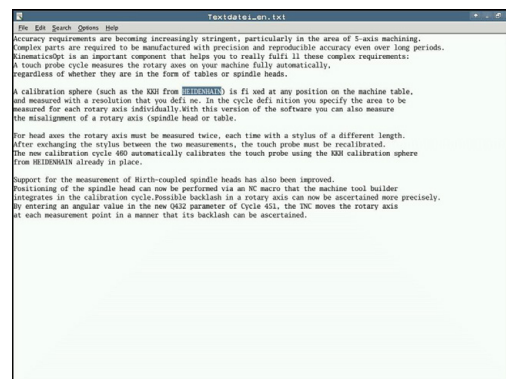
- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite pogon in imenik, v katerem je shranjena besedilna datoteka.

ENT

- ▶ Svetlo polje premaknite na besedilno datoteko
- ▶ Pritisnite tipko ENT: TNC odpre okno za izbiro urejevalnika
- ▶ Pritisnite tipko ENT, da izberete aplikacijo **Mousepad**. TXT-datoteke lahko odpirate tudi z urejevalnikom besedila krmilnega sistema TNC.
- ▶ V TNC-ju se odpre besedilna datoteka v ločeni aplikaciji **Mousepad**.



Če odprete datoteko H ali I na zunanjem pogonu in jo z aplikacijo **Mousepad** shranite na pogon TNC, program ne bo samodejno pretvorjen v notranji format krmilnega sistema. Tako shranjenih programov z notranjim urejevalnikom krmilnega sistema ne morete odpreti ali obdelovati.



S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na zaslon TNC-ja, pri čemer ostane Excelova datoteka odprta. Za preklon na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

V aplikaciji **Mousepad** lahko uporabljate bližnjice operacijskega sistema, s katerimi lahko hitreje urejate besedilo (CTRL+C, CTRL+V ...).

Za zapiranje aplikacije **Mousepad** sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Z miško izberite menijski element **Datoteka**
- ▶ Izberite možnost **Zapri**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek



### Pregledovanje slikovnih datotek

Za neposredno odpiranje datotek z datotečno pripono bmp, gif, jpg ali png na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM  
MGT

- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena slikovna datoteka

ENT

- ▶ Svetlo polje premaknite na slikovno datoteko
- ▶ Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre slikovna datoteka v ločeni aplikaciji **ristretto**

S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane slikovna datoteka odprta. Za prekllop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Dodatne informacije o uporabi aplikacije **ristretto** si lahko preberete v **pomoči**.

Za zapiranje aplikacije **ristretto** sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Z miško izberite menijski element **Datoteka**
- ▶ Izberite možnost **Zapri**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek



## 3.4 Upravljanje datotek

## Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega



Preden lahko podatke prenesete na zunanji disk, je treba pripraviti podatkovni vmesnik glej "Namestitev podatkovnega vmesnika".

Če podatke prenašate prek serijskega vmesnika, lahko glede na uporabljen programsko opremo za prenos podatkov nastopijo težave, ki jih je mogoče odpraviti z vnovičnim prenosom podatkov.

| Ravno obratovanje                 |             | Programiranje                    |             |
|-----------------------------------|-------------|----------------------------------|-------------|
| TNC:\nc_prog\PGM\*                |             | PAT.H                            |             |
| Ime datoteke                      | Byte Status | Ime datoteke                     | Byte Status |
| DXF.H                             | 282         | config                           |             |
| ERROR.H                           | 554         | nc_prog                          |             |
| EX11.H                            | 1972        | system                           |             |
| EX16.H                            | 959         | table                            |             |
| EX16_SL.H                         | 1752        | include                          |             |
| EX16_H.H                          | 798         | userlog.xml                      | 17268       |
| EX16_SL_H.H                       | 1519        |                                  |             |
| EX4.H                             | 1036        |                                  |             |
| HEBEL.H                           | 541         |                                  |             |
| koord.h                           | 1588        |                                  |             |
| NEUSL.Z                           | 894         |                                  |             |
| P388.P                            | 444         |                                  |             |
| PLI.H                             | 2657        |                                  |             |
| Ra-Pl.h                           | 8875        |                                  |             |
| Rasplatte.h                       | 6977        |                                  |             |
| Rasplatte.h.bak                   | 6988        |                                  |             |
| Reset.h                           | 355         |                                  |             |
| Schulter.h                        | 3477        |                                  |             |
| STAT.H                            | 479         |                                  |             |
| STAT1.H                           | 623         |                                  |             |
| TCH.H                             | 1264        |                                  |             |
| turbine.H                         | 1871        |                                  |             |
| unbol.h                           | 1877        |                                  |             |
| zavoshift.d                       | 857         |                                  |             |
| 51 datoteka(e) 21.11 GByte prosto |             | 6 datoteka(e) 21.11 GByte prosto |             |
| STRN                              |             | KONEC                            |             |

PGM  
MGT

- Priklic upravljanja datotek



- Izбира razdelitve zaslona za prenos podatkov: Pritisnite gumb OKNO. TNC prikazuje na levi polovici zaslona vse datoteke trenutnega imenika in na desni polovici zaslona vse datoteke, ki so shranjene v korenskem imeniku TNC:\.

S puščičnimi tipkami premaknete svetlo polje na datoteko, ki jo želite prenesti:



- Svetlo polje premaknete v oknu navzgor ali navzdol.



- Svetlo polje premaknete iz desnega okna v levo ter obratno.

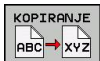


Če želite podatke kopirati s TNC-ja na zunanji disk, premaknite svetlo polje v levem oknu na datoteko, ki jo želite prenesti.

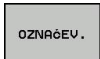
Če želite podatke kopirati z zunanjega diska na TNC, svetlo polje v desnem oknu premaknite na datoteko, ki jo želite prenesti.



- Za izbiro drugega pogona ali imenika izberite gumb za spremembo imenika in TNC prikaže pojavno okno. V pojavnem oknu s puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite želeni imenik.



- Za prenos posameznih datotek pritisnite gumb KOPIRAJ ali



- za prenos večjega števila datotek pritisnite gumb OZNAČI (v drugi orodni vrstici, oglejte si razdelek »Označevanje datotek«, stran 111).

- Potrdite z gumbom V REDU ali s tipko ENT. TNC prikaže okno stanja z informacijami o poteku kopiranja. ALI



- Konec prenosa podatkov: Svetlo polje prenesite v levo okno in pritisnite gumb OKNO. TNC znova prikazuje običajno okno za upravljanje datotek.



Če želite pri prikazu dvojnega okna z datotekami izbrati drug imenik, pritisnite gumb PRIKAŽI DREVO. Če pritisnete gumb PRIKAŽI DATOTEKE, prikaže TNC vsebino izbranega imenika!

## 3.4 Upravljanje datotek

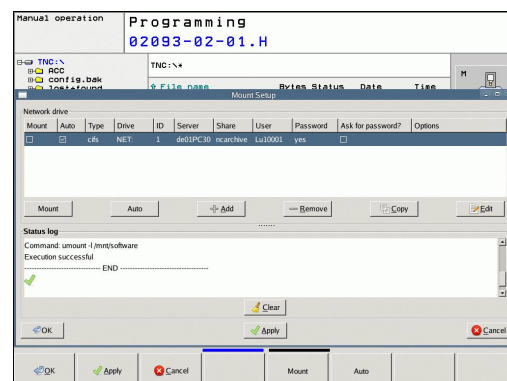
## TNC v omrežju



Za vzpostavitev povezave s kartico za ethernet glej "Ethernetni vmesnik".

Sporočila o napakah med delovanjem omrežja shrani TNC v dnevnik, glej "Ethernetni vmesnik".

Če je TNC povezan z omrežjem, so v levem oknu z imeniki na voljo dodatni pogoni (oglejte si sliko). 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

- ▶ Za izbiro upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT in po potrebi izberite z gumbom OKNO postavitev zaslona tako, kot je prikazano na sliki zgoraj desno.

NET

- ▶ Za izbiro omrežnih nastavitev pritisnite gumb OMREŽJE (druga orodna vrstica).
- ▶ Upravljanje omrežij: pritisnite gumb DOLOČITEV OMREŽNE POVEZAVE. TNC v oknu prikaže razpoložljive omrežne pogone, do katerih imate dostop. Z gumbi, ki so opisani v nadaljevanju, določite povezavo z vsakim posameznim pogonom.

| Funkcija  | Gumb             |
|---|------------------|
| Pri vzpostavitvi omrežne povezave označi TNC stolpec <b>Mount</b> , kadar je povezava aktivna.                                | <b>Poveži</b>    |
| Prekinete omrežno povezavo.   | <b>Odklop</b>    |
| Omrežne povezave samodejno vzpostavite ob zagonu TNC-ja. TNC označi stolpec <b>Auto</b> , ko se povezava samodejno vzpostavi. | <b>Samodejno</b> |
| Vzpostavljanje novih omrežnih povezav   | <b>Dodaj</b>     |
| Brisanje obstoječih omrežnih povezav  | <b>Odstrani</b>  |
| Kopiranje omrežnih povezav  | <b>Kopiraj</b>   |
| Urejanje omrežnih povezav   | <b>Obdelaj</b>   |
| Brisanje okna stanja  | <b>Počisti</b>   |

## USB-naprave na TNC-ju

Podatke lahko nadvse preprosto prenašate oz. jih shranjujete v TNC z USB-napravami. TNC podpira naslednje USB-naprave:

- Disketnike 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**.



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.








V upravitelju 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.




Proizvajalec stroja lahko USB-napravam dodeli imena. Upoštevajte priročnik za stroj!

## 3.4 Upravljanje datotek

Če želite USB-napravo odklopiti, je treba praviloma slediti naslednjemu postopku:

-  ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnete 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.
-  ▶ Izberite dodatne funkcije.
-  ▶ Izberite funkcijo za odstranitev USB-naprave, da TNC odstrani USB-napravo iz drevesa imenika.
-  ▶ Končajte upravljanje datotek.

Nasprotno pa lahko predhodno odklopljeno USB-napravo znova povežete tako, da pritisnete naslednji gumb:

-  ▶ Izberite funkcijo za vnovično povezovanje USB-naprav.

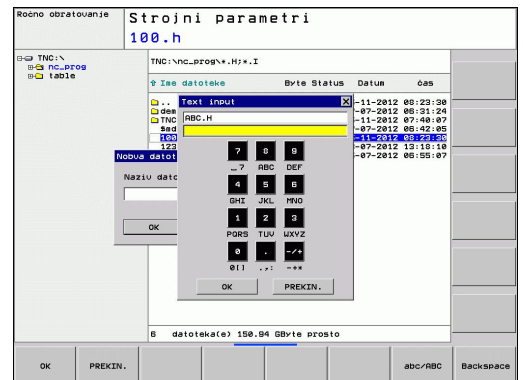
# 4

**Programiranje:  
pomoč pri  
programiranju**

## 4.1 Tipkovnica na zaslonu

## 4.1 Tipkovnica na zaslonu

Če uporabljate kompaktno verzijo (brez črkovne tipkovnice) TNC 620, lahko črke in posebne znake vnesete s tipkovnico na zaslonu ali računalniško tipkovnico, ki jo povežete s priključkom USB.



## Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu

- ▶ Pritisnite tipko GOTO, če želite črke za npr. ime programa ali imenika vnesti s tipkovnico na zaslonu.
- ▶ TNC odpre okno, v katerem je polje za vnos številke v TNC z ustrezno razporeditvijo črk.
- ▶ Ko večkrat pritisnete posamezni gumb, se kazalec premakne na zeleni znak.
- ▶ Počakajte, da TNC prevzame izbrani znak v polje za vnos, preden vnesete naslednji znak.
- ▶ Z gumbom V REDU prevzemite besedilo v odprto pogovorno polje.

Z gumbom abc/ABC izberite med velikimi in malimi črkami. Če je proizvajalec stroja dodatno določil posebne znake, jih lahko priključete in vstavite z gumbom POSEBNI ZNAKI. Za brisanje posameznih znakov uporabite gumb BACKSPACE.



## 4.2 Vnos opomb

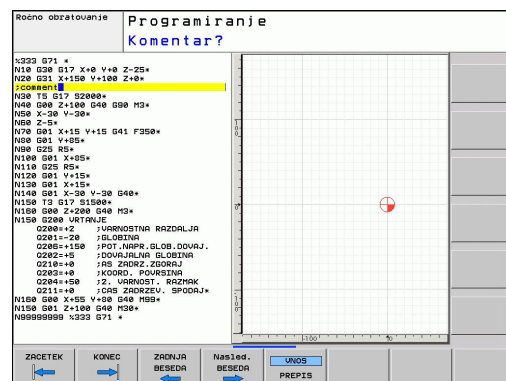
### Uporaba

V obdelovalnem programu lahko dodajate komentarje, da pojasnite programske korake ali daste napotke.



Če TNC opombe na zaslonu ne more prikazati v celoti, se na zaslonu pojavi znak >>. Zadnji znak v stavku z opombo ne sme biti tilda (~).

Na voljo so tri možnosti za vnos opombe:



### Opomba med vnosom programa

- ▶ Vnesite podatke za programski stavek in pritisnite »;« (podpičje) na črkovni tipkovnici. TNC prikaže vprašanje **Opomba?**
- ▶ Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko END.

### Naknadni vnos opombe






- ▶ Izberite stavek, v katerega želite vnesti opombo.
- ▶ Izbira zadnje besede v stavku s puščično tipko desno: na koncu stavka se pojavi podpičje, TNC pa prikaže vprašanje **Opomba?**
- ▶ 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 črkovni tipkovnici.
- ▶ Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko END.

## 4.2 Vnos opomb

## Funkcije pri urejanju opombe

| Funkcija  | Gumb  |
|---|---|
| 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.  |  |

## 4.3 Zgradba programov

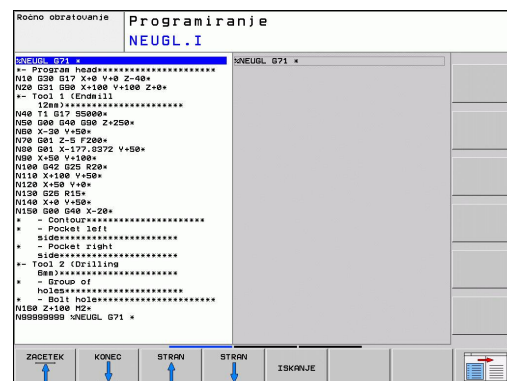
### Definicija, možnost uporabe

TNC omogoča komentiranje obdelovalnih programov z nizi zgradbe. Nizi zgradbe so kratka besedila (največ 37 znakov), ki veljajo kot opombe ali naslovi naslednjih programskih vrstic.

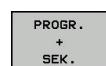
Dolge in zapletene programe je mogoče s smiselnimi nizi zgradbe urediti, da so preglednejši in razumljivejši.

To poenostavi poznejše spremembe v programu. Nize zgradbe lahko vnesete v obdelovalni program na poljubnem mestu. Poleg tega jih lahko prikazete v posebnem oknu ter jih obdelujete ali dopolnjujete.

Vnesene točke zgradbe upravlja TNC v posebni datoteki (s pripono .SEC.DEF). S tem se zviša hitrost pri krmiljenju v oknu zgradbe.



### Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni



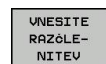
- Za prikaz okna zgradbe izberite postavitev zaslona PROGRAM + ZGRADBA.



- Za preklap med aktivnimi okni pritisnite gumb »Preklop med okni«.

### Vnos stavka zgradbe v programsko okno (levo)

- Izberite želeni stavek, za katerim želite vstaviti stavek zgradbe.



- Pritisnite gumb VNOS RAZČLENITVE ali tipko \* na ASCII-tipkovnici.
- Besedilo zgradbe vnesite s črkovno tipkovnico.
- Po potrebi z gumbom spremenite globino zgradbe.



### Izbira nizov 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

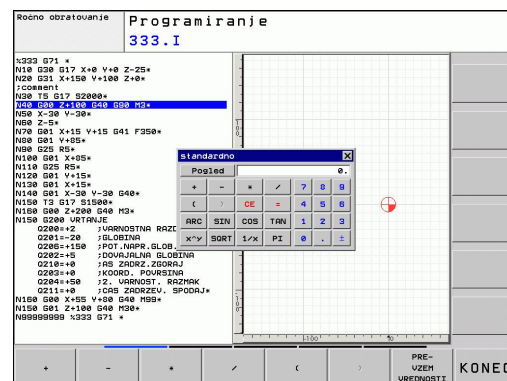
## 4.4 Kalkulator

## Uporaba

Na TNC-ju je na voljo kalkulator z najpomembnejšimi matematičnimi funkcijami.

- ▶ S tipko CALC prikazete ali skrijete kalkulator.
- ▶ Računske funkcije odprete s pritiskom na gumb ali z vnosom na črkovni tipkovnici.

| Računska funkcija                          | Ukaz (tipka)                             |
|--|--|
| Seštevanje                                 | +  |
| Odštevanje                                 | −  |
| Množenje                                   | *  |
| Deljenje                                   | /  |
| Računanje z oklepaji                       | ( )                                      |
| Arkus kosinus                              | ARC                                      |
| Sinus                                      | SIN                                      |
| Kosinus                                    | COS                                      |
| Tangens                                    | TAN                                      |
| Potenciranje vrednosti                     | X <sup>Y</sup>                           |
| 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                                      |
| Ekspencialna funkcija                      | e <sup>x</sup>                           |
| Preverjanje predznaka                      | SGN                                      |
| Absolutna vrednost                         | ABS                                      |
| 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 kotnih vrednosti                    | DEG (stopinje) ali RAD (ločna mera)      |
| Način prikaza številske 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 odprite kalkulator in opravite želeni izračun.
- ▶ Pritisnite tipko »Prevzemi dejanski položaj« ali gumb PREVZEMI VREDNOST: TNC prevzame vrednost v aktivno polje za vnos in zapre žepni kalkulator



V kalkulatorju lahko tudi prevzimate vrednosti iz programov. Če pritisnete gumb PRIKLIC VREDNOSTI, TNC prevzame vrednost iz aktivnega polja za vnos v kalkulatorju.

### Nastavljanje položaja kalkulatorja

Pod gumbom DODATNE FUNKCIJE najdete nastavitve za premikanje kalkulatorja:

| Funkcija                                | Gumb  |
|---|---|
| Premikanje kalkulatorja v smeri puščice |   |
| Nastavljanje velikosti premikov         |  |
| Osredinjanje kalkulatorja               |  |



Kalkulator lahko premikate tudi s puščičnimi tipkami na tipkovnici. Če imate vklopljeno miško, jo lahko uporabite za premikanje kalkulatorja.

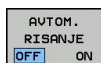
## 4.5 Programirna grafika

## 4.5 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 RAZDELI ZASLON in gumb PROGRAM + GRAFIKA.



- Gumb SAMOD. RISANJE nastavite na VKLOP. Ko vnašate vrstice programa, TNC prikazuje vse programirane poti gibanja v oknu grafike na desni strani.

Če želite, da TNC grafike ne izvaja sočasno, nastavite gumb SAMOD. RISANJE na IZKLOP.

SAMOD. RISANJE VKLOP sočasno ne zapisuje ponovitev delov programa.

## Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program

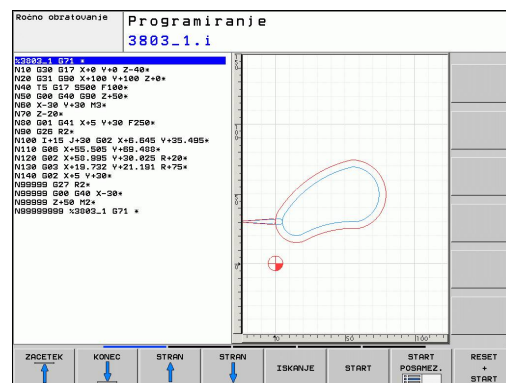
- S puščičnimi tipkami izberite stavek, do katerega želite ustvariti grafiko, ali pritisnite tipko GOTO in neposredno vnesite želeno številko stavka.



- Za izdelavo grafike pritisnite gumb PONAŠTAVITEV + ZAGON.

## Ostale funkcije:

| Funkcija   | Gumb           |
|--|----------------|
| Izdelava celotne programirne grafike   | RESET + START  |
| Izdelava programirne grafike po nizih  | START POSAMEZ. |
| Popolna izdelava programirne grafike ali dopolnitev po PONAŠTAVITEV + ZAGON                  | START          |
| Zaustavite programirno grafiko. Ta gumb se pojavi samo, ko TNC ustvarja programirno grafiko. | STOP           |



### Prikaz in skrivanje številke stavkov



- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko

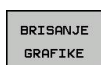


- Za prikaz številke stavkov nastavite gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT STAVKA na PRIKAŽI.
- Za skritje številke stavkov nastavite gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT STAVKA na SKRIJ.

### Brisanje grafike



- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko



- Za brisanje grafike pritisnite gumb IZBRIŠI GRAFIKO.

### Prikaz mrežnih črt



- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko



- Za prikaz mrežnih črt pritisnite gumb »PRIKAZ MREŽNIH ČRT«.







## 4.5 Programirna grafika

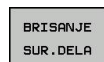
## Povečanje ali pomanjšanje izseka

Pogled grafike lahko sami določite. Z okvirjem izberite izsek za povečanje ali pomanjšanje.

- Izberite orodno vrstico za povečanje/pomanjšanje izreza (druga orodna vrstica, oglejte si sliko).

## Na voljo so naslednje funkcije:

| Funkcija   | Gumb  |
|--|---|
| Prikaz in premik okvirja. Za premikanje okvirja držite pritisnjen ustrezen gumb. |   |
|  |   |
| Pomanjšanje okvirja – za pomanjšanje pritisnite gumb                             |    |
| Povečanje okvirja – za povečanje pritisnite gumb                                 |    |

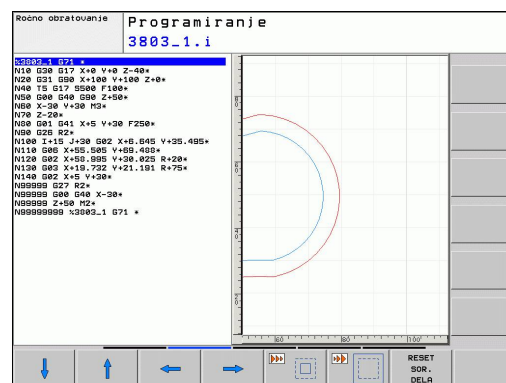


- Z gumbom IZREZ SUROVCA prevzemite izbrano območje.

Z gumbom PONASTAVI SUROVEC znova vzpostavite prvotno stanje izseka.



Če imate vklopljeno miško, lahko z levo miškino tipko povlečete okvir na območju, ki ga želite povečati. Grafiko lahko povečate in pomanjšate tudi z miškinim kolescem.





## 4.6 Sporočila o napaki

### 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. Pri tem so dolga in večvrstična sporočila o napakah prikazana skrajšano. Če pride do napake načina v ozadju, bo to prikazano z rdečo besedo »Napaka«. 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 programskega stavka, je posledica prejšnjega ali tega stavka.

### Odprite okno z napakami.



- Pritisnite tipko ERR. TNC odpre okno z napakami in povsem prikaže vse napake, ki so v čakalni vrsti.

### Zapiranje okna z napakami



- Pritisnite gumb KONEC. ALI



- Pritisnite tipko ERR. TNC zapre okno z napakami.

## 4.6 Sporočila o napaki

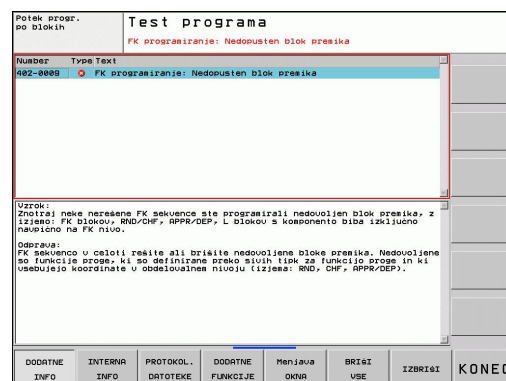
## Izčrpna sporočila o napakah

TNC prikazuje možne vzroke za nastanek napake in možnosti za njeno odpravo:

- Odprite okno z napakami.

DODATNE  
INFO

- Za informacije o vzrokih napake in za njeno odpravo premaknite svetlo polje na sporočilo o napaki in pritisnite gumb DODATNE INFO. TNC odpre okno z informacija o vzroku napake in za njeno odpravo.
- Izhod iz informacij: znova pritisnite gumb DODATNE INFO



## Gumb NOTRANJE INFO.

Ko pritisnete gumb NOTRANJE 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 svetlo polje na sporočilo o napaki in pritisnite gumb NOTRANJE INFO. TNC odpre okno z notranjimi informacijami o napaki.
- Za izhod iz podrobnosti znova pritisnite gumb NOTRANJE INFO.

## Brisanje napak

Brisanje napak izven okna z napakami:



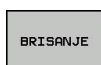
- Za izbris napak/napotkov v glavi pritisnite tipko CE.



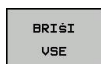
V nekaterih načinih (npr. urejevalnik) tipke CE ne morete uporabiti za brisanje napak, ker je tipka dodeljena drugim funkcijam.

Izbris več napak:

- Odprite okno z napakami.



- Če želite izbrisati eno napako, premaknite svetlo polje na sporočilo o napaki in pritisnite gumb IZBRIŠI.



- Če želite izbrisati vse napake, pritisnite tipko IZBRIŠI VSE.

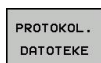


Napake pa ne morete izbrisati, dokler ne odpravite vzroka napake. V tem primeru se sporočilo o napaki ohrani.

## Protokol napak

TNC shranjuje napake in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v protokolu napak. Velikost protokola napak je omejena. Ko je protokol napak poln, uporabi TNC drugo datoteko. Ko je tudi ta polna, se prvi protokol napak izbriše in znova zapiše itn. Po potrebi preklopite s TRENUTNE DATOTEKE na PREJŠNJO DATOTEKO, da si ogledate zgodovino napak.

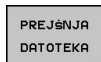
- Odprite okno z napakami.



- Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.



- Če želite odpreti protokol napak, pritisnite gumb PROTOKOL NAPAK.



- Če želite nastaviti prejšnji dnevnik, pritisnite gumb PREJŠNJA DATOTEKA.



- Če želite nastaviti trenutni dnevnik, pritisnite gumb TRENUTNA DATOTEKA.

Najstarejši vnos napake v dnevniku je na začetku in najmlajši na koncu datoteke.

## 4.6 Sporočila o napaki








**Protokol tipk**

TNC shranjuje pritiske tipk in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v protokolu tipk. Velikost protokola tipk je omejena. Ko je protokol tipk poln, sistem preklopi na drug protokol tipk. Ko je tudi ta poln, se prvi protokol tipk izbriše in znova zapiše itn. Po potrebi preklopite s **TRENTNE DATOTEKE** na **PREJŠNJO DATOTEKO**, da si ogledate zgodovino pritiskov.

|                        |  |
|------------------------|--|
| PROTOKOL .<br>DATOTEKE | ► Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.                                      |
| PROTOKOL<br>TIPK       | ► Če želite odpreti dnevnik tipk, pritisnite gumb PROTOKOL TIPK.           |
| PREJŠNJA<br>DATOTEKA   | ► Če želite nastaviti prejšnji dnevnik, pritisnite gumb PREJŠNJA DATOTEKA. |
| AKTUAL .<br>DATOTEKA   | ► Če želite nastaviti trenutni dnevnik, pritisnite gumb TRENTNA DATOTEKA.  |

TNC shrani vse pritisnjene tipke na nadzorni plošči v protokol tipk. Najstarejši vnos je na začetku in najmlajši na koncu datoteke.

**Pregled tipk in gumbov za ogled dnevnika:**

| <b>Funkcija</b>          | <b>Gumbi/tipke</b>   |
|--------------------------|--|
| Skok na začetek dnevnika |   |
| Skok na konec dnevnika   |   |
| Trenutni dnevnik         |   |
| Predhodni dnevnik        |   |
| Vrstica naprej/nazaj     | <br> |
| Nazaj na glavni meni     |   |

**Napotki**

Pri napačni uporabi, ko npr. pritisnete nedovoljeno tipko ali vnesete vrednost zunaj dovoljenega obsega, vas TNC na to opozori z (zelenim) 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).

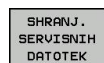
Če funkcijo »shranjevanja servisnih datotek« večkrat ponovite z enakim imenom datoteke, se bo prej shranjena skupina servisnih datotek prepisala. Zato pri ponovni izvedbi funkcije uporabite drugo ime datoteke.

**Shranjevanje servisnih datotek**

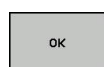
- Odprite okno z napakami.



- Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.



- Pritisnite gumb SHRANI SERVISNE DATOTEKE: TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko vnesete ime za servisno datoteko.



- Shranjevanje servisnih datotek: Pritisnite gumb V REDU.

## 4.6 Sporočila o napaki

**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.

## 4.7 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

### Uporaba

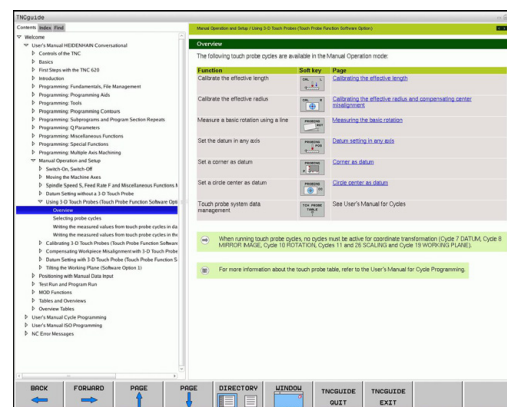


Da bi lahko uporabljali TNCguide, s HEIDENHAINOVE domače strani prenesite datoteke s pomočjo, glej "Prenos najnovejših datotek s pomočjo".

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). Tudi če urejate NC-stavek 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 pogovorna okna 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 s pripono .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.

## 4.7 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

## Delo s TNCguide

## Priklic TNCguide

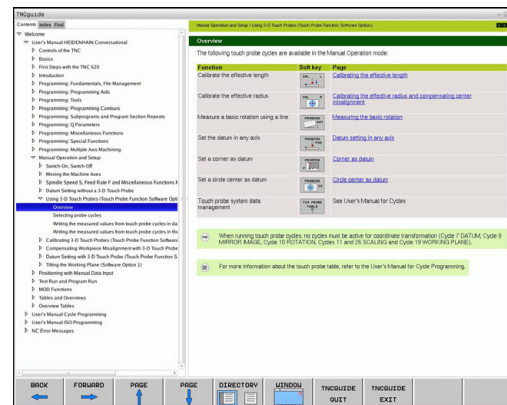
Za zagon TNCguide je na voljo več možnosti:

- ▶ Če TNC trenutno ne prikazuje sporočila o napaki, pritisnite tipko HELP.
- ▶ Z miško kliknite gumb, če ste prej kliknili simbol za pomoč, ki je spodaj desno na zaslonu.
- ▶ Z upravljanjem datotek odprite datoteko s pomočjo (CHM-datoteka). TNC lahko odpre vsako poljubno CHM-datoteko, tudi če ta ni shranjena na trdem disku TNC-ja.



Če je v vrsti eno ali več sporočil o napaki, TNC neposredno prikaže pomoč za sporočilo o napaki. Če želite zagnati **TNCguide**, najprej potrdite vsa sporočila o napakah.

TNC zažene ob priklicu sistema pomoči standardni brskalnik (praviloma Internet Explorer), ki je sistemsko definiran na programirnem mestu, sicer pa brskalnik, ki ga je prilagodil HEIDENHAIN.



Za mnoge gumbje 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 na simbol za pomoč, ki ga TNC prikazuje desno nad orodno vrstico in kazalec se spremeni v vprašaj.
- ▶ z vprašajem kliknite gumb, za katerega potrebujete pojasnilo o funkciji: TNC odpre TNCguide. Če mesto za preskok za gumb, ki se ga izbrali, ne obstaja, TNC odpre knjižno datoteko **main.chm**, v kateri je treba poiskati željeno pojasnilo s funkcijo iskanja po celotnem besedilu ali z ročnim upravljanjem.

Kontekstualni priklic je na voljo tudi, ko urejate NC-stavek:

- ▶ Izberite poljubni NC-stavek.
- ▶ S puščičnimi tipkami se pomaknite na stavek.
- ▶ Pritisnite tipko HELP: TNC zažene sistem pomoči in prikaže opis aktivnih funkcij (ne velja za dodatne funkcije ali cikle, ki jih je dodal proizvajalec 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 priključite 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.

| Funkcija  | Gumb  |
|---|---|
| ■ Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos.  |    |
| ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Če se besedilo ali slike ne prikažejo v celoti, stran premaknite navzdol ali navzgor.                                    |    |
| ■ Kazalo na levi strani je aktivno: Odprite kazalo. Če kazala ni mogoče več odpreti, pojdite v desno okno.  |    |
| ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Brez funkcije  |   |
| ■ Kazalo na levi strani je aktivno: Zaprite kazalo.   |  |
| ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Brez funkcije  |   |
| ■ Kazalo na levi strani je aktivno: S puščično tipko prikažite izbrano stran.   |  |
| ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Če je puščica na povezavi, skok na stran, do katere vodi povezava.   |   |
| ■ Kazalo 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. |  |
| ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Skok nazaj v levo okno.  |   |
| ■ Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos.  |  |
| ■ 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.   |  |

## 4.7 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

## Funkcija

## Gumb

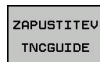
Prikaz/skrivanje kazala.



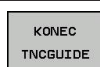
Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanim prikazu je viden samo del TNC-površine.



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.



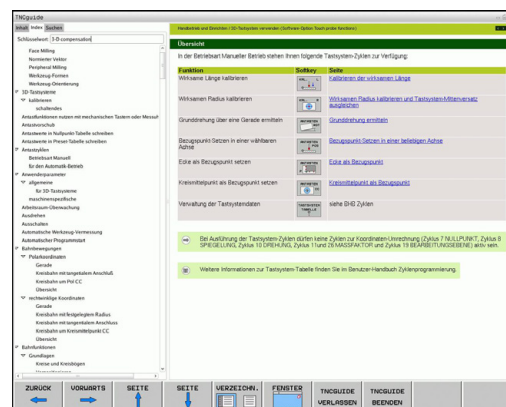
## Kazalo gesel

Najpomembnejša gesla so prikazana v kazalu gesel (zavihek **Kazalo**) in jih lahko neposredno izberete s puščičnimi tipkami ali klikom z miško.

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 zeleno geslo.
- ▶ S tipko ENT prikažite informacije o želenem geslu.



Besedo, ki jo želite poiskati, lahko vnesete samo s tipkovnico, ki je priključena prek USB-priključka.

**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 zeleno mesto.
- ▶ S tipko ENT prikažite izbrano mesto.



Besedo, ki jo želite poiskati, lahko vnesete samo s tipkovnico, ki je priključena prek USB-priključka.

Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

Če aktivirate funkcijo **Samo iskanje po naslovih** (z miškino tipko ali s puščico in nato s pritiskom preslednice), TNC ne preišče celotnega besedila, ampak 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 [www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de) pod:

- ▶ Dokumentacija in informacije
- ▶ Dokumentacija za uporabnika
- ▶ TNCguide
- ▶ Izbira želenega jezika
- ▶ Krmiljenja TNC
- ▶ Serija, npr. TNC 600
- ▶ Št. zelene programske opreme NC, npr. TNC 620 (34059x-01)
- ▶ Iz preglednice **Spletna pomoč (TNCguide)** izberite želeno jezikovno različico
- ▶ ZIP-datoteko prenesite in jo ekstrahirajte.
- ▶ Ekstrahirane CHM-datoteke prenesite na TNC v imenik **TNC: \tncguide\de** ali v ustrezni podimenik za jezike (oglejte si tudi naslednjo preglednico).



Če CHM-datoteke prenesete na TNC s TNCremoNT, morate v menijskem elementu **Dodatki > Konfiguracija > Način > Prenos v binarni obliki** vnesti pripono **.CHM**.

| 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 (programska možnost) | TNC:\tncguide\sl    |
| Norveščina                       | TNC:\tncguide\no    |
| Slovaščina                       | TNC:\tncguide\sk    |
| Latvijščina                      | TNC:\tncguide\lv    |
| Korejščina                       | TNC:\tncguide\kr    |
| Estonščina                       | TNC:\tncguide\et    |
| Turščina                         | TNC:\tncguide\tr    |
| Romunščina                       | TNC:\tncguide\ro    |
| Litovščina                       | TNC:\tncguide\lt    |



# 5

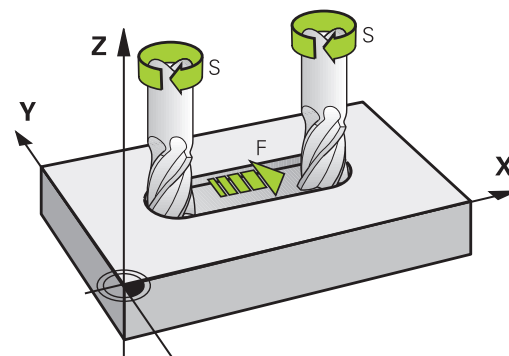
**Programiranje:  
orodja**

## 5.1 Vnosi, povezani z orodjem

## 5.1 Vnosi, povezani z orodjem

## Pomik F

Pomik F je hitrost v mm/min (palci/min), s katero se premika središče orodja pri podajanju. Največji pomik je lahko za vsako strojno os drugačen in je določen s strojnim parametrom.



## Vnos

Pomik lahko vnesete v stavku **T** (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem stavku (glej "Programiranje z navadnim besedilom DIN/ISO", Stran 91). V programih, ki uporabljajo milimetre, pomik vnesite v enoti mm/min, v programih, ki uporabljajo palce, pa zaradi ločljivosti v 1/10 palcev/min.

## Hitri tek

Za hitri tek vnesite **G00**.

## Trajanje delovanja

S številsko vrednostjo programiran pomik deluje do stavka, v katerem je programiran novi pomik. Če je novi pomik **G00** (hitri tek), velja po naslednjem stavku z **G01** znova zadnji pomik, programiran s številsko vrednostjo.

## Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik z vrtljivim gumbom F za pomik.



## Število vrtljajev vretena S

Število vrtljajev vretena S vnesite v vrtljajih na minuto (vrt/min) v stavku T (priklic orodja). Namesto tega lahko definirate tudi hitrost rezanja Vc v m/min.

### Programirana sprememba

V obdelovalnem programu lahko število vrtljajev vretena spremenite s stavkom T tako, da vnesete samo novo število vrtljajev vretena:



- ▶ Za programiranje števila vrtljajev vretena pritisnite na črkovni tipkovnici tipko S.
- ▶ Vnesite novo število vrtljajev vretena.

### Sprememba med programskim tekom

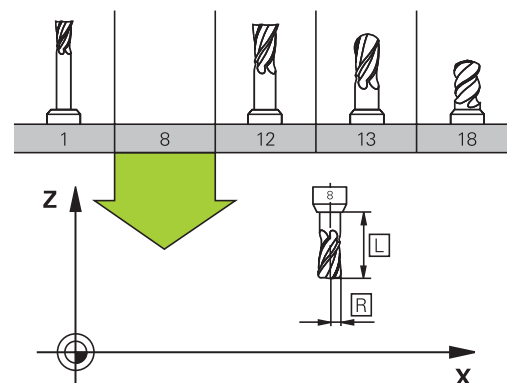
Med programskim tekom spremenite število vrtljajev vretena z vrtljivim gumbom S za število vrtljajev vretena.

## 5.2 Podatki o orodju

### Pogoj za popravek orodja

Običajno koordinate poti gibanja programirate glede na dimenzioniranje 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 **G99** 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.



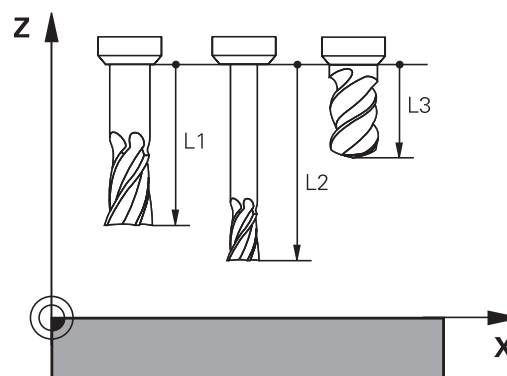
### Številka orodja, ime orodja

Vsako orodje je označeno s številko med 0 in 32767. Če uporabljate orodne preglednice, lahko poleg tega vnesete še imena orodij. Imena orodij imajo lahko največ 32 znakov.

Orodje s številko 0 je določeno kot ničelno orodje ter ima dolžino  $L = 0$  in polmer  $R = 0$ . 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 izhodiščno 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 vrednost za dolžine in polmere

Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

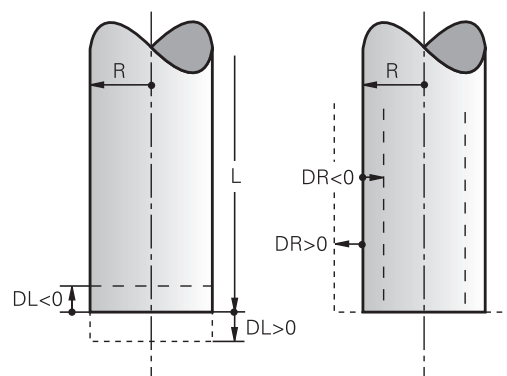
Pozitivna delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**, **DR2**>0).

Pri obdelavi s predizmero pri programiranju orodja s funkcijo priklica orodja **T** vnesite vrednost za predizmero.

Negativna delta vrednost predstavlja premajhno mero (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Premajhno mero je treba vnesti v preglednico orodij za obrabljenost orodja.

Delta vrednosti vnesite kot številske vrednosti, v stavku **T** pa lahko vrednost vnesete tudi s Q-parametrom.

Območje vnosa: Delata vrednosti lahko znašajo največ  $\pm 99,999$  mm.



Delta vrednosti iz preglednice orodij vplivajo na grafični prikaz **orodja**. Prikaz **obdelovanca** v simulaciji ostane enak.

Delta vrednosti iz stavka **T** spremenijo v simulaciji predstavljeno vrednost **obdelovanca**. Simulirana **velikost orodja** ostane enaka.

### Vnos podatkov o orodju v program

Številko, dolžino in polmer določenega orodja enkrat določite v stavku **G99** obdelovalnega programa:

- Izbira 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 zelene osi.

### Primer

N40 G99 T5 L+10 R+5 \*

**Vnos podatkov o orodju v preglednico**

V eni preglednici orodij lahko definirate do 9999 orodij in shranite njihove podatke. Oglejte si tudi funkcije za urejanje v nadaljevanju poglavja. 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 uporabiti, če:

- Želite uporabiti izbrana orodja, kot je npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine.
- Je stroj opremljen s samodejnim zalogovnikom orodij.
- Želite z obdelovalnim ciklom G122 predhodno posnemati (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov, cikel POSNEMANJE).
- Želite delati z obdelovalnimi cikli od 251 do 254 (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov, cikli od 251 do 254).



Ko ustvarjate nove preglednice orodij ali jih upravljate, se mora ime datoteke začeti s črko.

V preglednici lahko s tipko za »postavitev zaslona« izbirate med pogledom seznama in pogledom 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 orodje prikliče v programu (npr. 5, izbrano: 5.2).   | -   |
| NAME      | Ime, s katerim se orodje prikliče v programu (največ 32 znakov, samo velike črke, brez presledkov).  | Ime orodja?                               |
| L         | Vrednost popravka za dolžino orodja L.   | Dolžina orodja?                           |
| R         | Vrednost popravka za polmer orodja R.  | Polmer orodja R?                          |
| R2        | Polmer orodja R2 za krožno rezkalo za kote (samo za tridimenzionalni popravek polmera ali grafični prikaz obdelave s krožnim rezkalom).  | Polmer orodja R2?                         |
| DL        | Delta vrednost dolžine orodja L.   | Nadmera dolžine orodja?                   |
| DR        | Delta vrednost polmera orodja R.   | Nadmera polmera orodja?                   |
| DR2       | Delta vrednost polmera orodja R2.  | Nadmera polmera orodja R2?                |
| LCUTS     | Dolžina reza orodja za cikel 22.   | Dolžina reza na orodni osi?               |
| ANGLE     | Največji kot spusta orodja pri nihajočem spuščanju za cikle 22 in 208.   | Največji kot ugreza?                      |
| TL        | Nastavitev blokade orodja (TL: za Tool Locked = angl. Orodje blokirano)  | Blokada mesta?<br>Da = ENT / Ne = NO ENT  |
| RT        | Številka nadomestnega orodja – če je na voljo – kot nadomestno orodje (RT: za Replacement Tool = angl. nadomestno orodje); oglejte si tudi TIME2.  | Nadomestno orodje?                        |
| TIME1     | Najdaljša življenjska doba orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj.   | Najdaljša življenjska doba?               |
| TIME2     | Najdaljša življenjska doba orodja pri TOOL CALL v minutah: Če trenutna življenjska doba doseže ali preseže to vrednost, TNC ob naslednjem priklicu TOOL CALL uporabi nadomestno orodje (glejte tudi CUR_TIME). | Najdaljša življenjska doba pri TOOL CALL? |
| CUR_TIME  | Aktualni čas stanja orodja v minutah. TNC šteje aktualni čas stanja (CUR_TIME: za CURrent TIME = angl. Aktualni/tekoči čas) samodejno. Za uporabljena orodja lahko vnesete določene podatke.                   | Trenutna življenjska doba?                |

## 5.2 Podatki o orodju

| Okrajšava | Vnosi  | Pogovorno okno                         |
|-----------|--|--|
| TYP       | Vrsta orodja: gumb IZBERI VRSTO (3. orodna vrstica). TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete vrsto orodja. Vrsto orodja lahko dodelite, da nastavite filtre prikaza tako, da je v preglednici prikazana samo izbrana vrsta.   | Vrsta orodja?                          |
| DOC       | Opomba k orodju (največ 32 znakov).  | Opomba k orodju?                       |
| PLC       | Informacija o orodju, ki naj se prenese na PLC.  | Stanje PLC-ja?                         |
| PTYP      | Vrsta orodja za analizo v preglednici mest.  | Vrsta orodja za pregle. mest?          |
| NMAKS     | Omejitev števila vrtljajev vretena za orodje. Nadzoruje tako programirano vrednost (sporočilo o napaki), kot tudi zvišanje števila vrtljajev z vrtljivim gumbom. Funkcija ni aktivna: vnesite -.<br><b>Razpon vnosa:</b> od 0 do +999999, funkcija ni aktivna: vnesite -   | Najv. štev. vrt. [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 ta funkcija aktivirana v NC-programu z M148, glej "Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148", Stran 321. | Dvig orodja Da/Ne?                     |
| TP_NO     | Kazalka na številko tipalnega sistema v preglednici tipalnih sistemov.   | Številka tipalnega sistema             |
| T_ANGLE   | Ostri kot orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera.  | Kot konice?                            |
| LAST_USE  | Datum in čas, kdaj je TNC z vnosom <b>TOOL CALL</b> zadnjič uporabil določeno orodje.<br><b>Razpon vnosa:</b> do 16 znakov, format je notranje določen: Datum = LLLL.MM.DD, čas = hh.mm  | LAST_USE                               |
| ACC       | Aktiviranje ali deaktiviranje aktivnega zmanjševanja tresenja za posamezno orodje (Stran 327).<br><b>Razpon vnosa:</b> 0 (neaktivno) in 1 (aktivno)  | Stanje ACC-ja<br>1=aktivno/0=neaktivno |

### Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejno merjenje orodja



Opis ciklov za samodejno izmero orodja: Oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov.

| Okrajšava | Vnosi  | Pogovorno okno              |
|-----------|--|-----------------------------|
| CUT       | Število rezil orodja (največ 20 rezil).  | Število rezil?              |
| LTOL      | Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje obrabe. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: 0 do 0,9999 mm. | Toleranca obrabe: dolžina?  |
| RTOL      | Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje obrabe. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: 0 do 0,9999 mm  | Toleranca obrabe: polmer?   |
| R2TOL     | Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R2 za prepoznavanje obrabe. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: 0 do 0,9999 mm | Toleranca obrabe: polmer 2? |
| DIRECT.   | Smer rezanja orodja za merjenje z rotirajočim orodjem.   | Smer rezanja (M3 = -)?      |
| R_OFFS    | Merjenje polmera: Zamik orodja med sredino tipala in sredino orodja. Prednastavitev: vrednost ni vnesena (zamik = polmer orodja).                                | Polmer premika orodja?      |
| L_OFFS    | Merjenje dolžine: dodatni zamik orodja k <b>offsetToolAxis</b> (114104) med zgornjim robom tipala in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0                    | Dolžina premika orodja?     |
| LBREAK    | Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: 0 do 0,9999 mm    | Toleranca loma: dolžina?    |
| RBREAK    | Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: 0 do 0,9999 mm    | Toleranca loma: polmer?     |

## 5.2 Podatki o orodju

## 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 programski tek, poimenujte s poljubnim drugim imenom s pripono .T. Za načine »Programski test« in »Programiranje« uporablja TNC standardno preglednico orodij »simtool.t«, ki je prav tako shranjena v imeniku »table«. Za urejanje pritisnite v načinu Programski test gumb PREGLEDNICA ORODIJ.

Odpiranje preglednice orodij TOOL.T:

- Izberite poljuben strojni način.



- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.



- Gumb UREJANJE nastavite na »VKLOP«.

Editiranje orodne tabele

Test programa

| T  | NAME         | L   | R  | R2 | M |
|----|--------------|-----|----|----|---|
| 0  | NULLWERKZEUG | 0   | 0  | 0  | 0 |
| 1  | D2           | 30  | 1  | 0  | 0 |
| 2  | D4           | 60  | 2  | 0  | 0 |
| 3  | D6           | 90  | 3  | 0  | 0 |
| 4  | D8           | 120 | 4  | 0  | 0 |
| 5  | D10          | 150 | 5  | 0  | 0 |
| 6  | D12          | 180 | 6  | 0  | 0 |
| 7  | D14          | 210 | 7  | 0  | 0 |
| 8  | D16          | 240 | 8  | 0  | 0 |
| 9  | D18          | 270 | 9  | 0  | 0 |
| 10 | D20          | 300 | 10 | 0  | 0 |
| 11 | D22          | 330 | 11 | 0  | 0 |
| 12 | D24          | 360 | 12 | 0  | 0 |
| 13 | D26          | 390 | 13 | 0  | 0 |
| 14 | D28          | 420 | 14 | 0  | 0 |
| 15 | D30          | 450 | 15 | 0  | 0 |
| 16 | D32          | 480 | 16 | 0  | 0 |
| 17 | D34          | 510 | 17 | 0  | 0 |
| 18 | D36          | 540 | 18 | 0  | 0 |
| 19 | D38          | 570 | 19 | 0  | 0 |
| 20 | D40          | 600 | 20 | 0  | 0 |
| 21 | D42          | 630 | 21 | 0  | 0 |
| 22 | D44          | 660 | 22 | 0  | 0 |

Naziv orodja?      širina besedila 32

ZACETEK   KONEC   STRAN   STRAN   EDITIR. OFF ON   ISKRNIJE   TABELA PROST.   KONEC

## Prikaz samo določenih vrst orodij (nastavitev filtra)

- Pritisnite gumb FILTER PREGLEDNIC (druga orodna vrstica).
- Z gumbom izberite željeno vrsto orodja in TNC prikaže samo orodja izbrane vrste.
- Znova izklopite filter. Pred tem znova pritisnite prej izbrano vrsto orodja ali izberite drugo vrsto orodja.



Proizvajalec stroja prilagodi obseg funkcije filtriranja vašemu stroju. Upoštevajte priročnik za stroj.



**Skrivanje ali razporejanje stolpcev v preglednici orodij**

Prikaz preglednice orodij lahko prilagodite svojim potrebam. Stolpce, za katere ne želite, da so prikazani, lahko preprosto skrijete:

- ▶ Pritisnite gumb RAZVRSTI/SKRIJ STOLPCE (četrta orodna vrstica).
- ▶ 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 **Razpol. stolpci**, se premakne pred ta stolpec.

Po obrazcu se lahko pomikate s priključeno miško ali s TNC-tipkovnico. Navigacija s TNC-tipkovnico:



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.



- ▶ Odprite upravljanje datotek
- ▶ Za prikaz izbire vrst datotek pritisnite gumb IZBERI VRSTO.
- ▶ Za prikaz datotek vrste .T pritisnite gumb PRIKAZ .T.
- ▶ Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom ENT ali z gumbom IZBERI.

Če ste preglednico orodij odprli za urejanje, lahko svetlo polje v preglednici premaknete s puščičnimi tipkami ali gumbi na katerikoli poljubni položaj. Na poljubnem položaju lahko prepisete shranjene vrednosti ali vnesete nove vrednosti. Dodatne funkcije za urejanje si oglejte v naslednji preglednici.

Če TNC ne more hkrati prikazati vseh položajev v preglednici orodij, prikazuje vrstica zgoraj v preglednici simbol »>>« ali »<<«.

| Funkcije urejanja v preglednici orodij                               | Gumb  |
|--|---|
| Izbira začetka preglednice   |    |
| Izbira konca preglednice   |    |
| Izbira prejšnje strani preglednice                                   |    |
| Izbira naslednje strani preglednice                                  |    |
| Iskanje besedila ali številke  |    |
| Skok na začetek vrstice  |    |
| Skok na konec vrstice  |    |
| Kopiranje svetlega polja   |   |
| Vstavljanje kopiranega polja   |  |
| Vstavljanje dovoljenega števila vrstic (orodij) na konec preglednice |  |
| Vstavljanje vrstice z dovoljeno številko orodja                      |  |
| Brisanje trenutne vrstice (orodja)                                   |  |
| Razvrščanje orodij po vsebini poljubnega stolpca                     |  |
| Prikaz vseh svedrov v preglednici orodij                             |  |
| Prikaz vseh rezkal v preglednici orodij                              |  |
| Prikaz vseh navojnih svedrov/navojnih rezkal v preglednici orodij    |  |
| Prikaz vseh tipal v preglednici orodij                               |  |

#### Izhod iz preglednice orodij

- Prikličite upravljanje datotek in zberite drugo vrsto datoteke, npr. obdelovalni program.

## Uvoz preglednic orodij



Proizvajalec stroja lahko prilagodi funkcijo UVOZI PREGLEDNICO. Upoštevajte priročnik za stroj.

Kadar preglednico orodij izvozite iz iTNC 530 in jo uvozite v TNC 620, morate prilagoditi njeno obliko in vsebino, preden jo lahko uporabite. Na TNC 620 lahko preglednico orodij preprosto prilagodite s funkcijo TNC pretvori vsebino uvožene preglednice orodij v obliko, primerno za TNC 620, in shrani spremembe v izbrani datoteki. Sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Shranite preglednico orodij iTNC 530 v imenik **TNC:\table**.
- ▶ Izberite način Programiranje.
- ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnete tipko PGM MGT.
- ▶ Premaknite svetlo polje na preglednico orodij, ki jo želite uvoziti.
- ▶ Pritisnite gumb DODATNE FUNKCIJE.
- ▶ Pritisnite gumb UVOZI PREGLEDNICO. TNC vpraša, ali naj prepiše izbrano preglednico orodij.
- ▶ Če datoteke ne želite prepisati, pritisnite gumb PREKLIČI. ALI
- ▶ Če želite datoteko prepisati, pritisnite gumb PRILAGODI OBLIKO PREGLEDNICE.
- ▶ Odprite pretvorjeno preglednico in preverite vsebino.



V preglednici orodij so v stolpcu

**Ime** dovoljeni naslednji znaki:

»ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789#  
\$&\_&#x2D;\_&#x2D;«. TNC spremeni pri uvozu vejico v imenu orodja v piko.

TNC prepiše izbrano preglednico orodij pri izvedbi funkcije UVOZI PREGLEDNICO. Pri tem TNC ustvari varnostno kopijo s končnico **.t.bak**. Pred uvozom naredite varnostno kopijo izvirne preglednice orodij, da preprečite izgubo podatkov!

Način kopiranja preglednic orodij z upraviteljem TNC-datotek je opisan v razdelku »Upravljanje datotek« (glej "Kopiranje preglednic").

Pri uvozu preglednic orodij v programski opremi iTNC 530 se stolpec TYP ne uvozi.

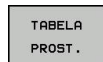
## Preglednica mest za zalogovnik orodij



Proizvajalec stroja prilagodi obseg funkcij preglednice mest vašemu stroju. Upoštevajte priročnik za stroj.

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, pot in vsebino preglednice mest. Po potrebi lahko prek gumbov v meniju **FILTER PREGLEDNIC** izberete različne poglede.

### Urejanje preglednice mest v načinu Programski tek



- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb **PREGLEDNICA ORODIJ**.
- Za izbiro preglednice mest pritisnite gumb **PREGLEDNICA MEST**.
- Gumb **UREJANJE** nastavite na **VKLOP**. To pri vašem stroju morda ni potrebno ali pa ni mogoče: upoštevajte priročnik za stroj.

| Editiranje orodne tabele |              |                    |    |       |   |                |   |          |       | Test programa |  |
|--------------------------|--------------|--------------------|----|-------|---|----------------|---|----------|-------|---------------|--|
| TNC:\table\tool.tbl      |              |                    |    |       |   |                |   |          |       |               |  |
| T                        | NAME         | L                  | R  | R2    | M | S              | T | S100%    | F100% |               |  |
| 0                        | NULLWERKZEUG | 0                  | 0  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 1                        | D2           | 30                 | 1  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 2                        | D4           | 40                 | 2  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 3                        | D6           | 50                 | 3  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 4                        | D8           | 60                 | 4  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 5                        | D10          | 60                 | 5  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 6                        | D12          | 60                 | 6  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 7                        | D14          | 70                 | 7  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 8                        | D16          | 80                 | 8  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 9                        | D18          | 90                 | 9  | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 10                       | D20          | 90                 | 10 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 11                       | D22          | 90                 | 11 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 12                       | D24          | 90                 | 12 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 13                       | D26          | 90                 | 13 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 14                       | D28          | 100                | 14 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 15                       | D30          | 100                | 15 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 16                       | D32          | 100                | 16 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 17                       | D34          | 100                | 17 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 18                       | D36          | 100                | 18 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 19                       | D38          | 100                | 19 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 20                       | D40          | 100                | 20 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 21                       | D42          | 100                | 21 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| 22                       | D44          | 120                | 22 | 0     | 0 | 0              | 0 | OFF      | ON    |               |  |
| Naziv orodja?            |              | Širina besedila 32 |    |       |   |                |   |          |       |               |  |
| ZACETEK                  |              | KONEC              |    | STRAN |   | EDITIR. OFF ON |   | ISKRAVJE |       | TABELA PROST. |  |
|                          |              |                    |    |       |   |                |   |          |       | KONEC         |  |













## 5.2 Podatki o orodju

## Izbira preglednice mest v načinu Programiranje

PGM  
MGT

- Priklic upravljanja datotek
- Za prikaz izbire vrst datotek pritisnite gumb PRIKAŽI VSE.
- Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom ENT ali z gumbom IZBERI.

| Okrajšava    | Vnosi   | Pogovorno okno                                |
|--------------|---|---|
| P            | Številka mesta orodja v zalogovniku orodij.   | -   |
| T            | Številka orodja   | Številka orodja?                              |
| RSV          | Rezervacija mesta za ploščati zalogovnik.   | Rezervacija mesta:<br>Da = ENT/Ne = NO<br>ENT |
| ST           | Orodje je posebno (ST: za Special Tool = 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 Fixed = angl. določeno).   | Fiksno mesto? Da = ENT / Ne = NO ENT          |
| L            | Blokada mesta (L: za Locked = angl. blokirano, oglejte si tudi stolpec ST).   | 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?                          |

| Funkcije urejanja preglednic mest  | Gumb  |
|--|---|
| 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 stavku **G99** ali v preglednici orodij. Z gumbom IME ORODJA zaženete funkcijo za vnos imena. TNC da ime orodja samodejno v narekovaje. Imena se nanašajo na vnos v aktivno preglednico orodij TOOL.T. Če želite priklicati orodje z drugo vrednostjo popravka, za decimalno vejico vnesite indeks, definiran v preglednici orodij. 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 v vrtljajih na minuto. Namesto tega lahko definirate tudi hitrost rezanja Vc [m/min]. Za to pritisnite gumb VC.
- ▶ **Pomik naprej F:** Pomik [mm/min oz. 0,1 palcev/min] je aktiven, dokler v pozicionirnem stavku ali v stavku T 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.



**Primer: priklic orodja**

Priklicano je orodje številka 5 na orodni osi Z s številom vrtljajev vretena 2500 vrt/min in pomikom 350 mm/min. Nadmera za dolžino orodja in polmer orodja 2 znaša 0,2 ali 0,05 mm, podmera za polmer orodja pa je 1 mm.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

D pred L in R predstavlja delta vrednost.

**Predizbira pri preglednicah orodij**

Če uporabljate preglednice orodij, s stavkom **G51** predizberite naslednje orodje, ki ga boste uporabili. Za to vnesite številko orodja ali Q-parameter ali pa ime orodja v narekovajih.

## 5.2 Podatki o orodju

## Zamenjava orodja



Funkcija zamenjave orodja je odvisna od stroja.  
Upoštevajte priročnik za stroj.

## Položaj za zamenjavo orodja

Pri premiku na položaj za zamenjavo orodja ne sme biti nevarnosti kolizije. Z dodatnima funkcijama **M91** in **M92** lahko izvedete premik na položaj za zamenjavo orodja, ki je za stroj nespremenljiv. Če pred prvim priklicem orodja programirate **T 0**, TNC premakne vpenjalo po osi vretena na položaj, neodvisen od dolžine orodja.

## Ročna zamenjava orodja

Pred ročno zamenjavo orodja se vreteno zaustavi in orodje se premakne na položaj za zamenjavo orodja:

- ▶ Izvedite programiran premik na položaj za zamenjavo orodja.
- ▶ Prekinite programski tek, glej "Prekinitev obdelave", Stran 466
- ▶ Zamenjajte orodje.
- ▶ nadaljujte programski tek, glej "Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi", Stran 467

## Samodejna zamenjava orodja

Pri samodejni zamenjavi orodja se programski tek ne prekine. Pri priklicu orodja z stavkom **T 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-stavek 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 **TOOL CALL** ali **TOOL DEF**
- med izvajanjem SL-ciklov



**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 elementom 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.



Bolj 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 : povprečen čas obdelave enega NC-stavka 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. zamenjava rezalnih plošč), vnesite v stolpec **CUR\_TIME** vrednost 0.

Funkcija **M101** ni na voljo za stružna orodja in struženje.

#### Pogoji za NC-stavke z normalnimi vektorji ravnin in 3D-popravek

Aktivni polmer (**R + DR**) nadomestnega orodja ne sme odstopati od polmera izvirnega orodja. Delta vrednosti (**DR**) vnesite v preglednico orodij ali v stavku **T**. Pri odstopanjih prikaže TNC sporočilo in orodja ne zamenja. Z M-funkcijo **M107** prekličete prikaz tega sporočila, z **M108** pa ga znova aktivirate.

## Preverjanje uporabe orodja



Funkcijo preverjanja uporabnosti orodja mora aktivirati proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

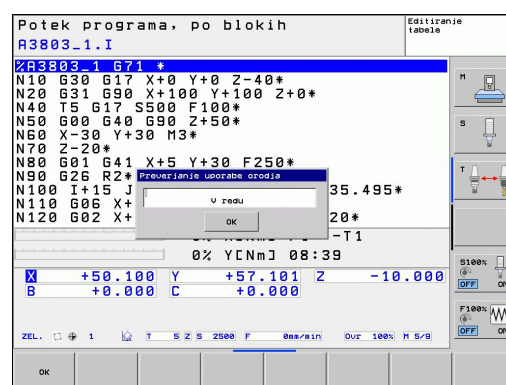
Da bi lahko preverili uporabnost orodja, morate program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ki ga želite preveriti, v celoti simulirati v načinu **Programski test**.

### Preverjanje uporabe orodja

Z gumboma UPORABA ORODJA in PREVERJANJE UPORABNOSTI ORODJA lahko pred zagonom programa v načinu Obdelava preverite, ali so orodja, uporabljena v izbranem programu, na voljo in ali imajo še 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 PREVERJANJE UPORABE ORODJA TNC prikaže pojavno okno z rezultatom preverjanja. Pojavno okno zaprete s tipko ENT.

TNC shrani čase uporabe orodja v posebni datoteki s pripono **pgmname.H.T.DEP**. Ustvarjena datoteka uporabe orodja vsebuje naslednje informacije:



| Stolpec | Pomen  |
|---------|--|
| TOKEN   | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>TOOL</b>: čas uporabe orodja na <b>TOOL CALL</b>. Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju.</li> <li><b>TTOTAL</b>: skupni čas uporabe orodja</li> <li><b>STOTAL</b>: priklic podprograma. Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju.</li> <li><b>TIMETOTAL</b>: skupni čas obdelave NC-programa vnesete v stolpec <b>WTIME</b>. V stolpec <b>PATH</b> TNC shrani ime poti ustreznega NC-programa. Stolpec <b>TIME</b> vsebuje vsoto vseh vnosov <b>TIME</b> (brez hitrih premikov). Vse ostale stolpce nastavi TNC na 0.</li> <li><b>TOOLFILE</b>: v stolpcu <b>PATH</b> 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 <b>TOOL.T</b>.</li> </ul> |
| 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).  |
| WTIME   | Čas uporabe orodja v sekundah (skupni čas uporabe za zamenjavo orodja).  |

| Stolpec         | Pomen  |
|-----------------|--|
| <b>RAD</b>      | <b>Polmer orodja R + Predizmera polmera orodja DR</b> iz preglednice orodij. Enota je mm.  |
| <b>BLOCK</b>    | Številka stavka, v katerem je bil programiran stavek <b>TOOL CALL</b> .  |
| <b>PATH</b>     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>TOKEN = TOOL</b>: ime poti aktivnega glavnega programa oz. podprograma.</li> <li>■ <b>TOKEN = STOTAL</b>: ime poti podprograma.</li> </ul> |
| <b>T</b>        | Številka orodja z indeksom orodja.   |
| <b>OVRMAX</b>   | Najvišja vrednost prednostnega pomika med obdelavo. Med preizkusom programa TNC na to mesto vnese vrednost 100 (%)   |
| <b>OVRMIN</b>   | Najnižja vrednost prednostnega pomika med obdelavo. Med preizkusom programa TNC na to mesto vnese vrednost -1 (%)  |
| <b>NAMEPROG</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 0: Številka orodja je programirana</li> <li>■ 1: Ime orodja je programirano</li> </ul>  |

Pri preverjanju uporabnosti orodja datoteke palet sta na voljo dve možnosti:

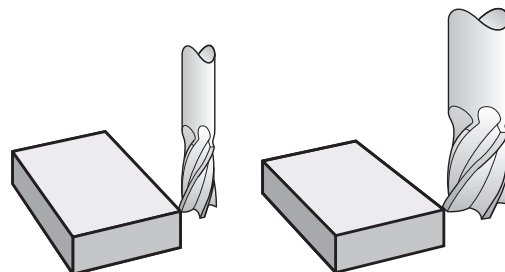
- Svetlo polje je v datoteki palet na paletnem vnosu: TNC izvede preverjanje uporabnosti orodja za celotno paletu.
- Svetlo polje je v datoteki palet na programskem vnosu: TNC izvede preverjanje uporabnosti orodja samo za izbrani program.

## 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 pet osi, vključno z rotacijskimi osmi.



### Popravek dolžine orodja

Popravek dolžine orodja deluje takoj, ko prikličete orodje. Preklican je takoj, ko prikličete orodje z dolžino  $L = 0$ .



#### Pozor, nevarnost kolizije!

Če popravek dolžine prekličete s pozitivno vrednostjo s **T 0**, se zmanjša razdalja med orodjem in obdelovancem.

Po priklicu orodja **T** 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 **T** kot tudi iz preglednice orodij.

Vrednost popravka =  $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB Z}$

**L:** Dolžina orodja **L** iz stavka **G99** ali preglednice orodij.

**DL<sub>TOOL CALL</sub>:** Nadmerna **DL** za dolžino iz stavka **T 0**

**DL<sub>TAB</sub>:** Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.

### Popravek polmera orodja

Programski stavek za premik orodja vsebuje:

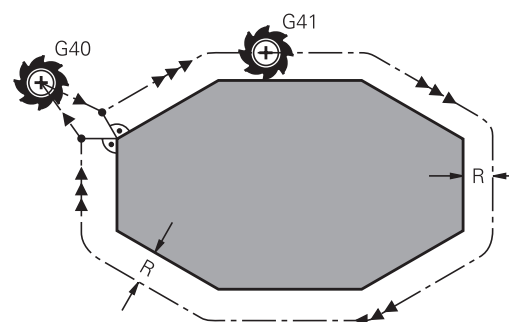
- **G41** ali **G42** za popravek polmera
- **G40**, če naj se popravek polmera ne izvede

Popravek polmera deluje takoj, ko je priklicano orodje in s stavkom za premočrtno premikanje z **G41** ali **G42** izvede premik v obdelovalni ravnini.



TNC prekliče popravek polmera, če:

- programirate stavek za premočrtno premikanje z **G40**
- programirate **PGM CALL**
- izberete nov program s **PGM MGT**



Pri popravku polmera TNC upošteva delta vrednosti tako iz stavka **T** kot tudi iz preglednice orodij.

Vrednost popravka =  $R + DR_{\text{TOOL CALL}} + DR_{\text{TAB}}$

**R:** Polmer orodja **R** iz stavka **G99** ali preglednice orodij.

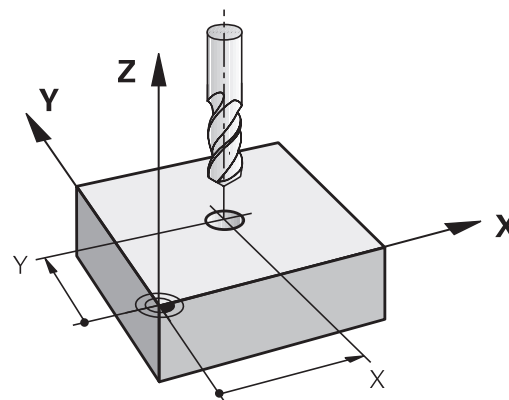
**DR<sub>TOOL CALL</sub>:** Nadmera **DR** za polmer iz stavka **T**

**DR<sub>TAB</sub>:** Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij.

### Poti gibanja brez popravka polmera: **G40**

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: G42 in G41**

**G43:** Orodje se premika desno od konture.

**G42:** Orodje se premika levo od konture.

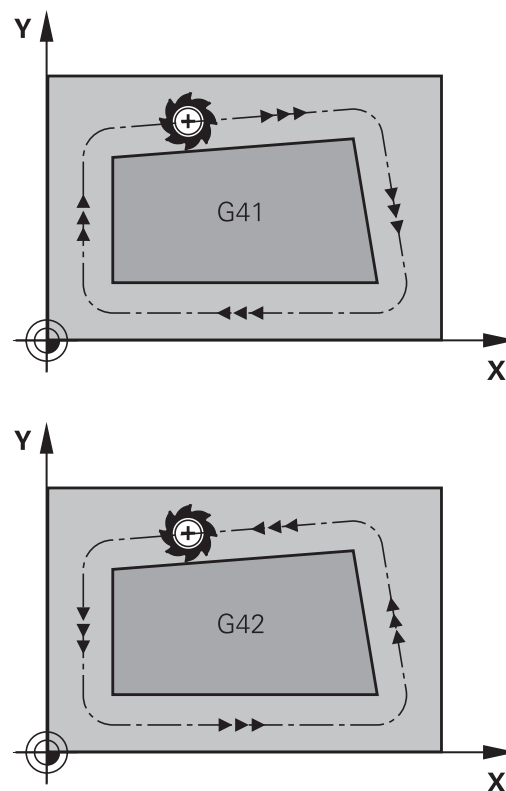
Središče orodja je pri tem od programirane konture oddaljeno za polmer orodja. »Desno« in »levo« označuje položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca. Oglejte si slike.



Med dvema programskima stavkoma z različnima popravkoma polmera **G43** in **G42** mora biti najmanj en gibalni stavek v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **G40**).

TNC aktivira popravek polmera na koncu niza, ko ste prvič programirali popravek.

Pri prvem stavku s popravkom polmera **G42/G41** in pri priklicu z **G40** 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 **G01**-stavek.

**G 4 1**

- ▶ Če želite orodje premikati levo od programirane konture, izberite funkcijo G41. ALI

**G 4 2**

- ▶ Če želite orodje premikati desno od programirane konture, izberite funkcijo G42. ALI

**G 4 0**

- ▶ Če želite orodje premikati brez popravka polmera oz. želite popravek polmera preklicati, izberite funkcijo G40.

**END**



- ▶ Konec stavka: Pritisnite tipko END.

**Popravek polmera: obdelava kotov**

## ■ Zunanji robovi:

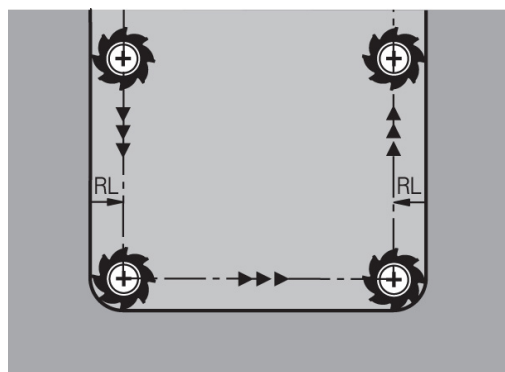
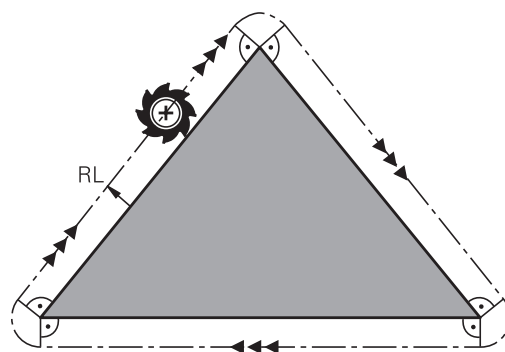
Če ste programirali popravek polmera, premika TNC orodje po zunanjih robovih na prehodnem krogu. Po potrebi TNC zmanjša pomik na zunanjih robovih, na primer pri velikih spremembah smeri.

## ■ Notranji robovi:

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. Polmera orodja za določeno konturo tako ni mogoče izbrati poljubne velikosti.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Začetne ali končne točke pri notranji obdelavi ne nastavite na točko roba konture, saj se lahko v nasprotnem primeru kontura poškoduje.



# 6

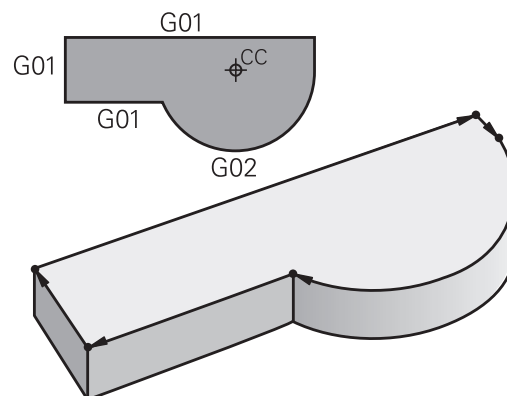
**Programiranje:  
programiranje  
kontur**

## 6.1 Premikanje orodja

### 6.1 Premikanje orodja

#### Funkcije poti

Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. S funkcijami poti programirate premike orodja **premočrtno** in **krožno**.



#### 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 podprograme ali ponovitve 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.

Programiranje s podprogrami in ponovitvami delov programa je opisano v poglavju 7.

#### Programiranje s Q-parametri

V obdelovalnem programu so Q-parametri nadomestila za številске vrednosti: Q-parametru je na drugem mestu dodeljena številška 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.

Programiranje s Q-parametri je opisano v poglavju 8.

## 6.2 Osnove k funkcijam poti

### Programiranje premikov orodja za obdelavo

Če sestavljate obdelovalni program, zaporedoma programirajte funkcije poti za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega običajno navedete **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 programskem stavku funkcije poti.

#### Premiki vzporedno s strojnimi osmi

Programski stavek 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 poti gibanja praviloma ravnajte tako, kot da se orodje premika.

#### Primer:

```
N50 G00 X+100 *
```

|       |  |
|-------|--|
| N50   | Številka niza                                      |
| G00   | Funkcija podajanja orodja »Premočno v hitrem teku« |
| X+100 | Koordinate končne točke                            |

Orodje ohrani Y- in Z-koordinate in se premakne na položaj X=100. Oglejte si sliko.

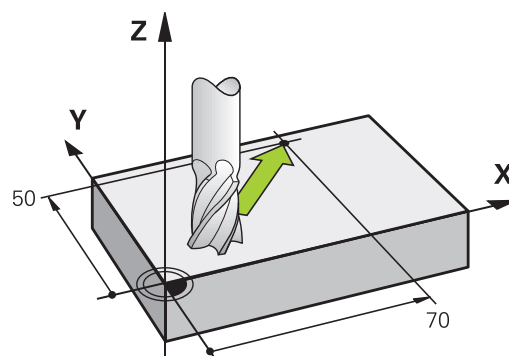
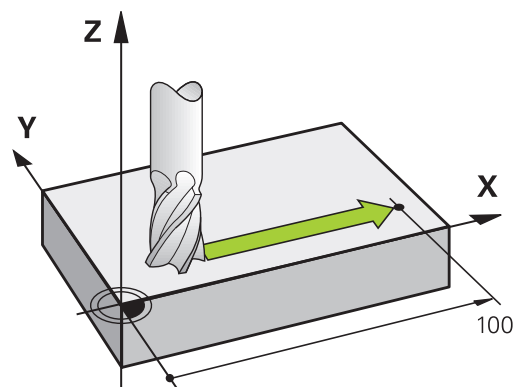
#### Premiki v glavnih ravninah

Programski stavek vsebuje dve koordinati: TNC premika orodje v programirani ravnini.

#### Primer

```
N50 G00 X+70 Y+50 *
```

Orodje ohrani Z-koordinato in se v ravnini XY premakne na položaj X=70, Y=50. Oglejte si sliko.



## 6 Programiranje: programiranje kontur

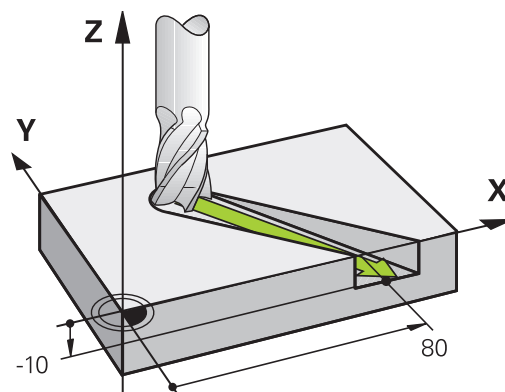
### 6.2 Osnove k funkcijam poti

#### Tridimenzionalni premik

Programski stavek vsebuje tri koordinate: TNC premakne orodje na programirani položaj.

#### Primer

```
N50 G01 X+80 Y+0 Z-10 *
```

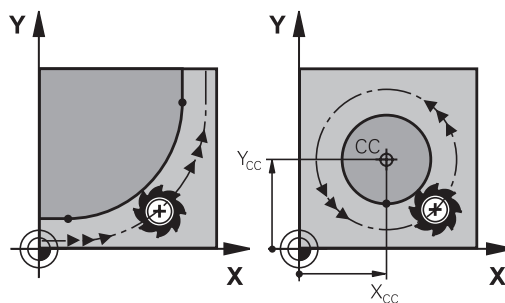


#### Krogi in krožni loki

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 poti 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      |
|------------|---------------------|
| (G17)      | XY, tudi UV, XY, UY |
| (G18)      | ZX, tudi WU, ZU, WX |
| (G19)      | YZ, tudi VW, YW, VZ |



Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine« (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19, OBDELOVALNA RAVNINA) ali s Q-parametri (glej "Načelo in pregled funkcij").

#### 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: **G02/G12**

Vrtenje v nasprotni smeri urnih kazalcev: **G03/G13**

**Popravek polmera**

Popravek polmera mora biti v stavku, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v stavku za krožnico. Tega prej programirajte v stavku za premočrtno premikanje (glej "Poti gibanja – pravokotne koordinate", Stran 184).

**Predpozicioniranje****Pozor, nevarnost kolizije!**

Orodje predpozicionirajte na začetku obdelovalnega programa tako, da ne more priti do poškodb orodja ali obdelovanca.

## 6.3 Primik na konturo in odmik z nje

## 6.3 Primik na konturo in odmik z nje

## Začetna in končna točka

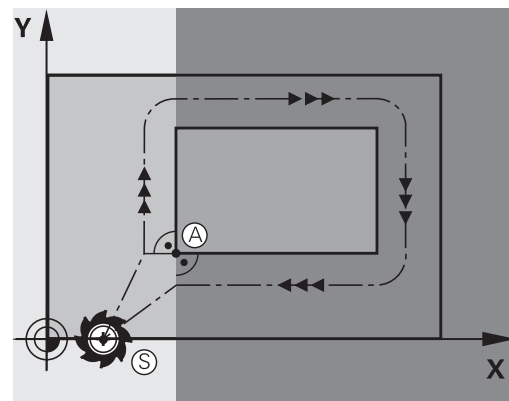
Orodje se premakne z začetne točke na prvo konturno točko.

Zahteve na začetno točko:

- Programirano brez popravka polmera
- Primik brez kolizije
- Bližina prve konturne točke

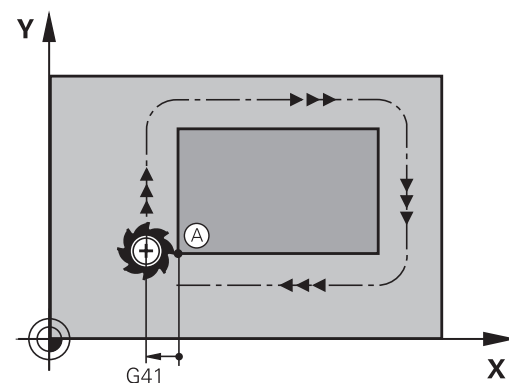
Primer na zgornji desni sliki:

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.



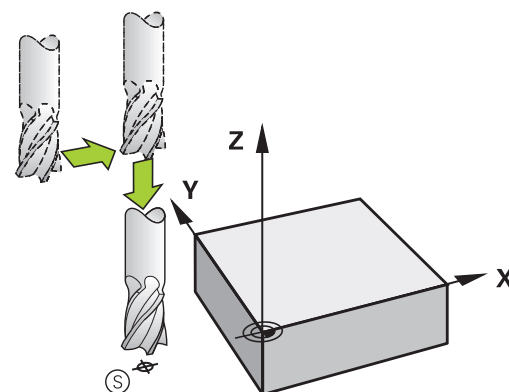
## Premik na začetno točko na osi vretena

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-stavki

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
```

```
N40 Z-10 *
```





**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 zgornji 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:

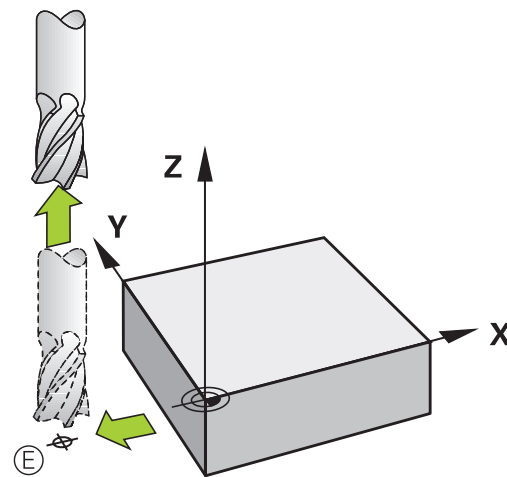
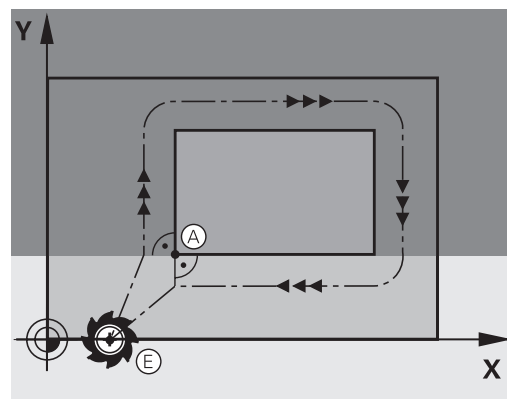
Pri odmiku s končne točke programirajte os vretena posebej.

Oglejte si sliko desno na sredini.

**NC-stavki**

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
```

```
N60 Z+250 *
```

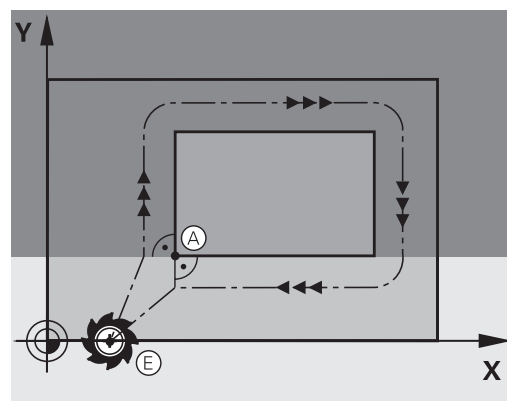
**Skupna začetna in končna točka**

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 zgornji desni sliki:

Če končno točko določite na zatemnjenem območju, se kontura pri primiku na prvo konturno točko poškoduje.

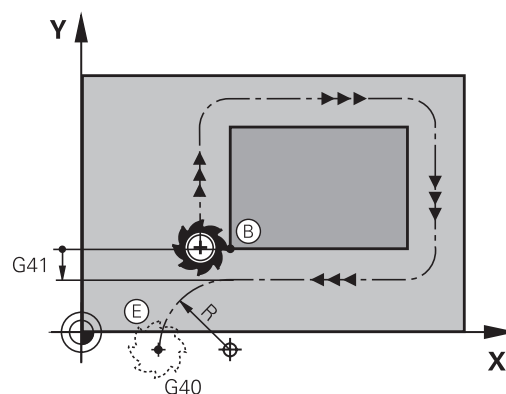
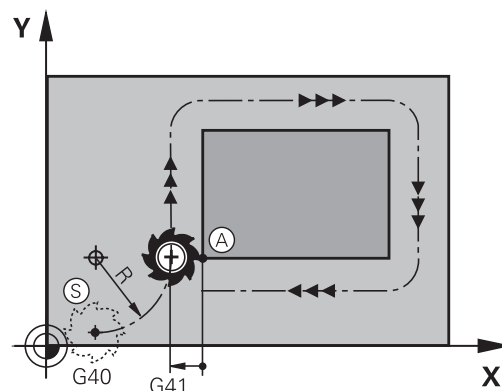


## 6 Programiranje: programiranje kontur

### 6.3 Primik na konturo in odmik z nje

#### Tangencialni primik in odmik

Z **G26** (slika desno na sredini) lahko izvedete tangencialni primik na in z **G27** (slika desno spodaj) tangencialni odmik z obdelovanca. S tem se izognete oznakam prostega rezanja.



#### Začetna in končna točka

Začetna in končna točka ležita blizu prve oz. zadnje konturni točko zunaj obdelovanca in ju programirata brez popravka polmera.

#### Primik

- **G26** vnesite za stavkom, v katerem je programirana prva konturna točka. To je prvi stavek s popravkom polmera **G41/****G42**.

#### Odmik

- **G27** vnesite za stavkom, v katerem je programirana zadnja konturna točka. To je zadnji stavek s popravkom polmera **G41/****G42**.



Polmer za **G26** in **G27** morate izbrati tako, da TNC lahko izvede krožnico med začetno točko in prvo konturno točko ter med zadnjo konturno točko in končno točko.








## Primik na konturo in odmik z nje 6.3

### Primeri NC-stavkov

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50 *       | Začetna točka                           |
| N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350 *       | Prva konturna točka                     |
| N70 G26 R5 *                      | Tangencialni primik s polmerom R = 5 mm |
| ...                               |   |
| PROGRAMIRANJE KONTURNIH ELEMENTOV |   |
| ...                               | Zadnja konturna točka                   |
| N210 G27 R5 *                     | Tangencialni odmik s polmerom R = 5 mm  |
| N220 G00 G40 X-30 Y+50 *          | Končna točka                            |

## 6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

## Pregled poti gibanja

| Funkcija   | Tipka za funkcijo podajanja orodja  | Premik podajanja orodja  | Potrebni vnosi  | Stran |
|--|---|--|---|-------|
| Premica <b>L</b><br>angl.: Line                                    |    | Premočrtno   | Koordinate končne točke premic                            | 185   |
| Posneti rob: <b>CHF</b><br>angl.: <b>CHamFer</b>                   |    | Posneti rob med dvema premicama  | Dolžina posnetega roba                                    | 186   |
| Središče kroga <b>CC</b> ;<br>angl.: Circle Center                 |    | Brez   | Koordinate središča kroga oz. pola                        | 188   |
| Krožnica <b>C</b><br>angl.: Circle                                 |    | Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka                    | Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja               | 189   |
| Krožni lok <b>CR</b><br>angl.: Circle by Radius                    |    | Krožnica z določenim polmerom  | Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja | 190   |
| Krožni lok <b>CT</b><br>angl.: Circle Tangential                   |  | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Koordinate končne točke kroga                             | 192   |
| Zaokroževanje robov <b>RND</b><br>angl.: <b>RouNDing</b> of Corner |  | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Polmer kota R   | 187   |

## Programiranje funkcij podajanja orodja

Funkcije podajanja orodja lahko preprosto programirate s sivimi tipkami za funkcije podajanja orodja. TNC zahteva v nadaljnjih pogovornih oknih potrebne vnose.



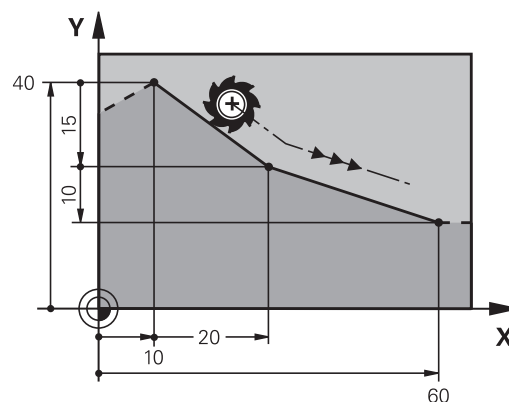
Če DIN/ISO-funkcije vnašate s priključeno USB-tipkovnico, poskrbite, da bodo izbrane velike tiskane črke.

## Premica v hitrem teku G00 Premica s pomikom G01 F

TNC premakne orodje s trenutnega položaja po premicah na končno točko premic. Začetna točka je končna točka predhodnega niza.



- Koordinate končne točke premic, če je potrebno
- Popravek polmera
- Pomik F
- Dodatna funkcija M



### Hitri premik

Stavek za premočrtni hitri premik (stavek **G00**) lahko odprete tudi s tipko L:

- Pritisnite tipko L, da odprete programski niz za premočrtni premik.
- S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- Izberite gumb G0 za premikanje v hitrem teku.

### Primeri NC-stavkov

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
```

```
N80 G91 X+20 Y-15 *
```

```
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

### Prevzem dejanskega položaja

Stavek za premočrtni premik (stavek **G01G01**) lahko ustvarite tudi s tipko »PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ«:

- V načinu Ročno premaknite orodje na položaj za prevzem.
- Zaslonski prikaz preklopite na Shranjevanje/urejanje programa.
- Izberite programski stavek, za katerim želite vstaviti L-stavek.



- Pritisnite tipko »PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ«: TNC generira stavek L s koordinatami dejanskega položaja.

## 6 Programiranje: programiranje kontur

### 6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

#### Vnos posnetega roba med dve premici

Konturnim robovom, ki nastanejo pri presečišču dveh premic, lahko dodate posnete robove.

- V stavkih premic programirajte pred stavkom **G24** in za njim obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede posneti rob.
- Popravek polmera pred stavkom **G24** in za njim mora biti enak.
- Izdelava posnetega roba mora biti mogoča s trenutnim orodjem.



- **Izsek posnetega roba:** dolžina posnetega roba (če je potrebno):
- **Pomik F** (deluje samo v stavku **G24**)

#### Primeri NC-stavkov

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
```

```
N80 X+40 G91 Y+5 *
```

```
N90 G24 R12 F250 *
```

```
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```

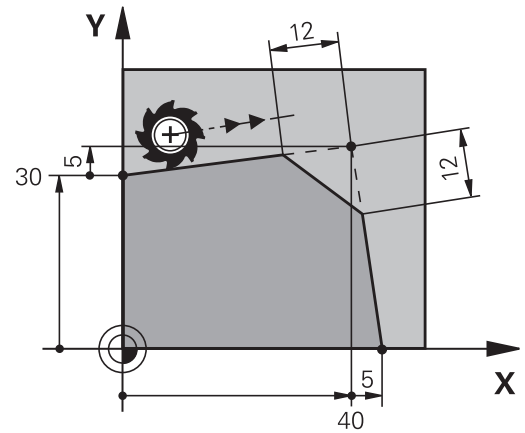


Konture ne začnite s stavkom **G24**.

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 CHF-stavku, deluje samo v tem CHF-stavku. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred stavkom.



## Zaobljanje vogalov G25

Funkcija **G25** zaoblja 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):
- ▶ **Pomik F** (deluje samo v stavku **G25**)

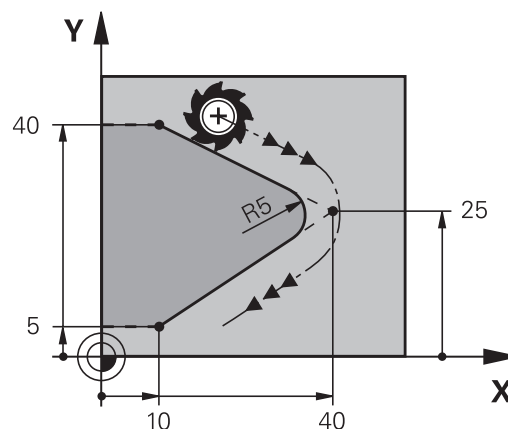
### Primeri NC-stavkov

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 obdelovalne ravnine.

Primik na robno točko se ne izvede.

Pomik, ki je bil programiran v stavku **G25**, deluje samo v stavku **G25**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred stavkom **G25**.

Stavek **G25** se lahko uporabi tudi za mehek primik na konturo.

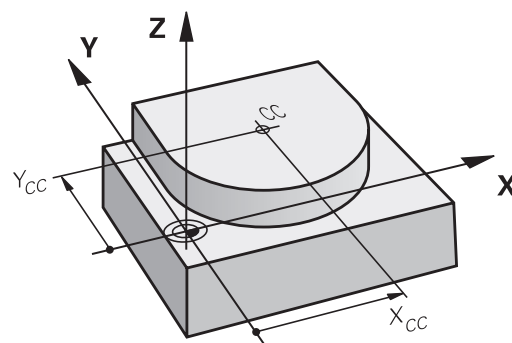
### Središče kroga I, J

Središče kroga določite za krožnice, ki jih programirate s funkcijami **G02**, **G03** ali **G05**. Zato

- vnesite pravokotne koordinate središča kroga v obdelovalni ravnini ali
- prevzemite nazadnje programirani položaj ali
- prevzemite koordinate s tipko »PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ«.

SPEC  
FCT

- ▶ Za programiranje središča kroga pritisnite tipko SPEC FCT.
- ▶ Izberite gumb PROGRAMSKE FUNKCIJE.
- ▶ Izberite gumb DIN/ISO.
- ▶ Izberite gumb I ali J.
- ▶ Vnesite koordinate za središče kroga ali za prevzem nazadnje programiranega položaja: **G29**



### Primeri NC-stavkov

N50 I+25 J+25 \*

ali

N10 G00 G40 X+25 Y+25 \*

N20 G29 \*

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 I, J.  
Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

#### Smer vrtenja

- V smeri urinih kazalcev: **G02**
- V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G03**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G05**. TNC se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri vrtenja.

► Orodje premaknite na začetno točko krožnice.



► Vnesite **koordinate** središča kroga.



► Po potrebi vnesite **koordinate** končne točke krožnega loka:

► **Pomik F**

► **Dodatna funkcija M**



TNC običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Če programirate kroge, ki ne ležijo v aktivni obdelovalni ravnini, npr. **G2 Z... X...** pri orodni osi Z, in istočasno zavrtite ta premik, potem TNC izvede premik v obliki prostorskega kroga, torej krog na 3 oseh (programska možnost 1).

#### Primeri NC-stavkov

N50 I+25 J+25 \*

N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 \*

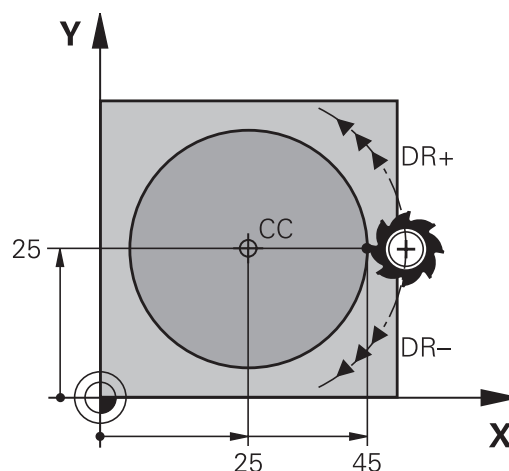
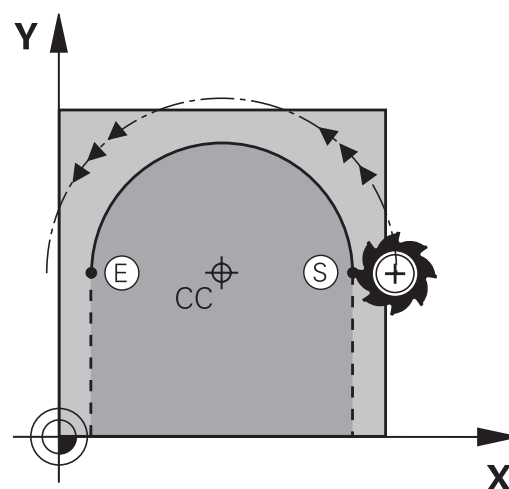
N70 G03 X+45 Y+25 \*

#### Polni krog

Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.



Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.  
Toleranca pri navedbi: do 0,016 mm (izbira s strojnim parametrom **circleDeviation**).  
Najmanjši možni krog, ki ga lahko TNC izvede: 0,0016 µm.



### Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom

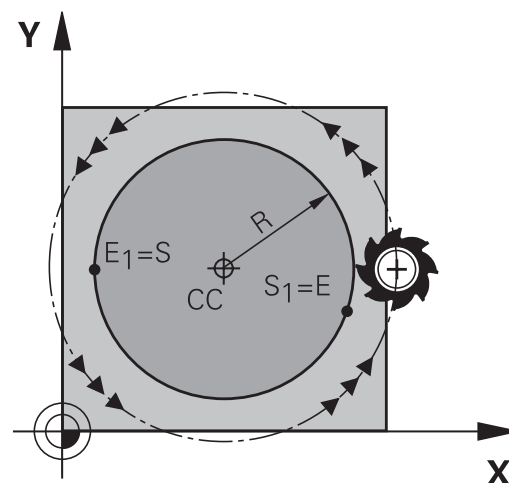
Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

#### Smer vrtenja

- V smeri urinih kazalcev: **G02**
- V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G03**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G05**. TNC se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri vrtenja.



- ▶ **Koordinate** končne točke krožnega loka
- ▶ **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- ▶ **Dodatna funkcija M**
- ▶ **Pomik 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:  $CCA < 180^\circ$

Polmer ima pozitiven predznak  $R > 0$

Večji krožni lok:  $CCA > 180^\circ$

Polmer ima negativen predznak  $R < 0$

S smerjo vrtenja določite, ali naj bo krožni lok izbočen navzven (konveksno) ali navznoter (konkavno):

Izbočenost: smer vrtenja **G02** (s popravkom polmera **G41**)

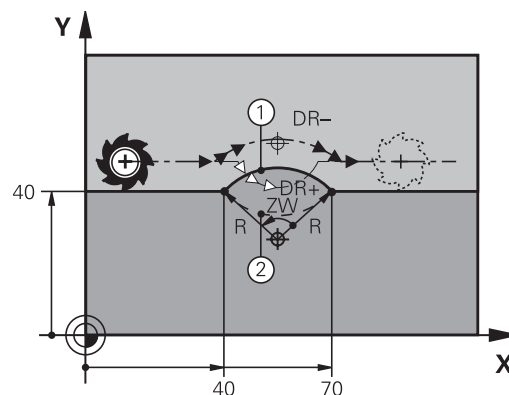
Vbočenost: smer vrtenja **G03** (s popravkom polmera **G41**)



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.



**Primeri NC-stavkov**

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
```

```
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (LOK 1)
```

ali

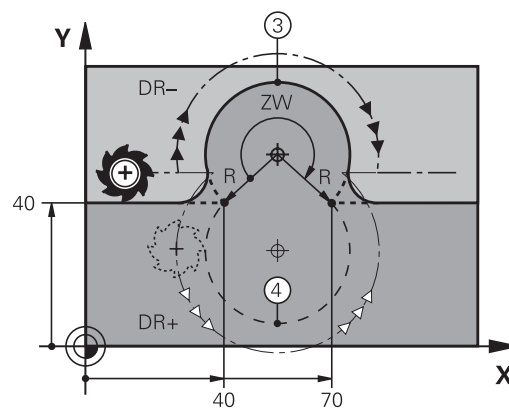
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (LOK 2)
```

ali

```
N110 G02 X+70 Y+40 R-20 * (LOK 3)
```

ali

```
N110 G03 X+70 Y+40 R-20 * (LOK 4)
```



### Krožnica G06 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 stavkom **G06**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.



- **Koordinate** končne točke krožnega loka (če je potrebno):
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**

#### Primeri NC-stavkov

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
```

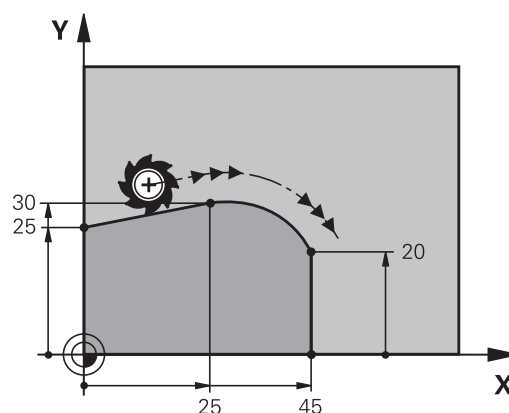
```
N80 X+25 Y+30 *
```

```
N90 G06 X+45 Y+20 *
```

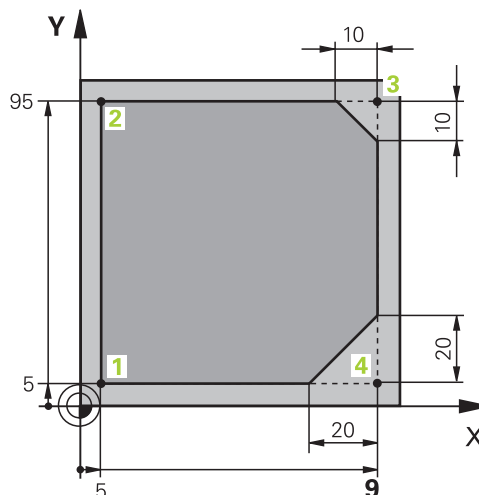
```
G01 Y+0 *
```



Stavek **G06** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!



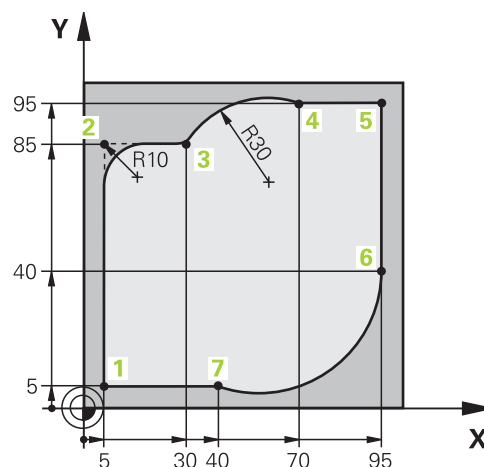
### Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



|                               |  |
|-------------------------------|--|
| %LINEAR G71 *                 |  |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave             |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |  |
| N30 T1 G17 S4000 *            | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena     |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom                     |
| N50 X-10 Y-10 *               | Predpozicioniranje orodja                                      |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3 *        | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min        |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *    | Primik na konturo na točki 1, aktiviranje popravka polmera G41 |
| N80 G26 R5 F150 *             | Tangencialni primik  |
| N90 Y+95 *                    | Primik na točko 2  |
| N100 X+95 *                   | Točka 3: prva premica za kot 3                                 |
| N110 G24 R10 *                | Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm                   |
| N120 Y+5 *                    | Točka 4: druga premica za kot 3, prva premica za kot 4         |
| N130 G24 R20 *                | Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm                   |
| N140 X+5 *                    | Premik na zadnjo konturno točko 1, druga premica za kot 4      |
| N150 G27 R5 F500 *            | Tangencialni odmik   |
| N160 G40 X-20 Y-20 F1000 *    | Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera          |
| N170 G00 Z+250 M2 *           | Odmik orodja, konec programa                                   |
| N99999999 %LINEAR G71 *       |  |

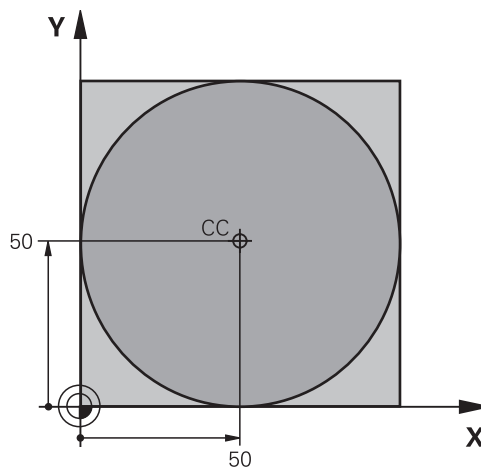
## 6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

## Primer: kartezično krožno premikanje



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| %CIRCULAR G71 *               |   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave  |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |   |
| N30 T1 G17 S4000 *            | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom  |
| N50 X-10 Y-10 *               | Predpozicioniranje orodja   |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3 *        | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min   |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *    | Primik na konturo na točki 1, aktiviranje popravka polmera G41  |
| N80 G26 R5 F150 *             | Tangencialni primik   |
| N90 Y+85 *                    | Točka 2: prva premica za kot 2  |
| N100 G25 R10 *                | Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min   |
| N110 X+30 *                   | Primik na točko 3: začetna točka kroga  |
| N120 G02 X+70 Y+95 R+30 *     | Primik na točko 4: končna točka kroga z G02, polmer 30 mm   |
| N130 G01 X+95 *               | Primik na točko 5   |
| N140 Y+40 *                   | Primik na točko 6   |
| N150 G06 X+40 Y+5 *           | Primik na točko 7: končna točka kroga; krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem na točki 6; TNC samodejno izračuna polmer |
| N160 G01 X+5 *                | Premik na zadnjo konturno točko 1   |
| N170 G27 R5 F500 *            | Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem   |
| N180 G40 X-20 Y-20 F1000 *    | Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera   |
| N190 G00 Z+250 M2 *           | Odmik orodja na orodni osi, konec programa  |
| N99999999 %CIRCULAR G71 *     |   |

## Primer: kartezični polni krog



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| %C-CC G71 *                    |   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *     | Definicija surovca                                    |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *  |   |
| N30 T1 G17 S3150 *             | Priklic orodja  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *        | Odmik orodja  |
| N50 I+50 J+50 *                | Definiranje središča kroga                            |
| N60 X-40 Y+50 *                | Predpozicioniranje orodja                             |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3 *         | Premik na obdelovalno globino                         |
| N80 G41 X+0 Y+50 F300 *        | Primik na začetno točko kroga, popravek polmera G41   |
| N90 G26 R5 F150 *              | Tangencialni primik                                   |
| N100 G02 X+0 *                 | Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)  |
| N110 G27 R5 F500 *             | Tangencialni odmik                                    |
| N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 * | Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera |
| N130 G00 Z+250 M2 *            | Odmik orodja na orodni osi, konec programa            |
| N99999999 %C-CC G71 *          |   |

## 6.5 Poti gibanja – polarne koordinate











### Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj s kotom **H** in razdaljo **R** od prej definiranega pola **I**, **J**.

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

| Funkcija                         | Tipka za funkcijo poti gibanja  | Premik podajanja orodja   | Potrebni vnosi  | Stran |
|----------------------------------|---|---|---|-------|
| Premica <b>G10</b> , <b>G11</b>  |  +      | Premica   | Polarni polmer, polarni kot končne točke premice                                      | 197   |
| Krožnica <b>G12</b> , <b>G13</b> |  +      | Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka    | Polarni kot končne točke kroga  | 198   |
| Krožni lok <b>G15</b>            |  +    | Krožnica v aktivni smeri vrtenja                                    | Polarni kot končne točke kroga  | 198   |
| Krožni lok <b>G16</b>            |  +  | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga  | 198   |
| Vijačnica                        |  +  | Prekrivanje krožnice s premico                                      | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi | 199   |

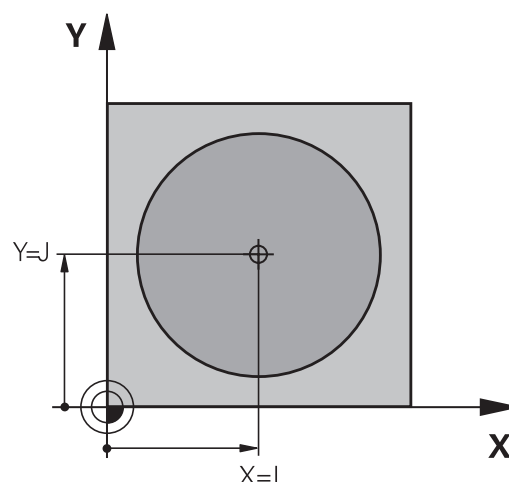


### Izvor polarnih koordinat: Pol I, J

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.

SPEC  
FCT

- ▶ Za programiranje pola pritisnite tipko SPEC FCT.
- ▶ Izberite gumb PROGRAMSKE FUNKCIJE.
- ▶ Izberite gumb DIN/ISO.
- ▶ Izberite gumb I ali J.
- ▶ **Koordinate:** Vnesite pravokotne koordinate za pol ali prevzemite nazadnje programirani položaj: vnesite **G29**. 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

N120 I+45 J+45 \*

### Premica v hitrem teku G10 Premica s pomikom G11 F

Orodje se po premicah premika od svojega trenutnega položaja na končno točko premic. Začetna točka je končna točka predhodnega niza.

L

- ▶ **Polmer polarnih koordinat R:** vnesite razdaljo med končno točko premice in polom CC.

P

- ▶ **Kot polarnih koordinat H:** kotni položaj končne točke premice med  $-360^\circ$  in  $+360^\circ$ .

Predznak H je določen z referenčno osjo kota:

- Kot referenčne osi kota do R v nasprotni smeri urinih kazalcev:  $H > 0$
- Kot referenčne osi kota do R v smeri urinih kazalcev:  $H < 0$

#### Primeri NC-stavkov

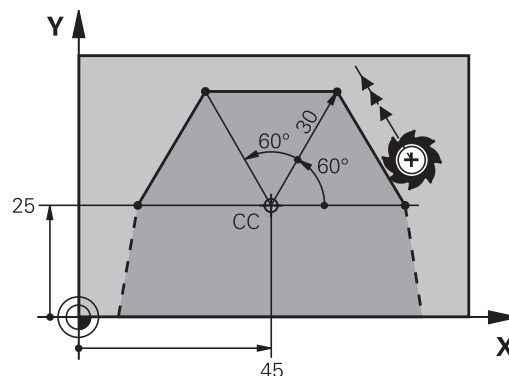
N120 I+45 J+45 \*

N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 \*

N140 H+60 \*

N150 G91 H+60 \*

N160 G90 H+180 \*



### Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J

Polmer polarnih koordinat  $R$  je hkrati tudi polmer krožnega loka.  $R$  je določen z razdaljo med začetno točko in polom I, J. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

#### Smer vrtenja

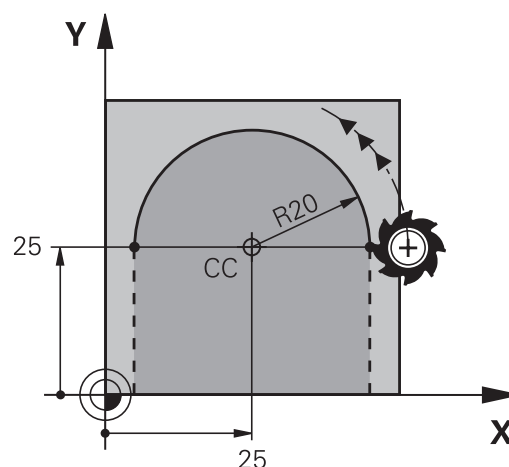
- V smeri urinih kazalcev: **G12**
- V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G13**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G15**. TNC se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri vrtenja.



- **Kot polarnih koordinat H:** kotni položaj končne točke krožnice med  $-99999,9999^\circ$  in  $+99999,9999^\circ$ .



- **Smer vrtenja DR**



#### Primeri NC-stavkov

N180 I+25 J+25 \*

N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 \*

N200 G13 H+180 \*



Pri postopnih koordinatah vnesite enak predznak za DR in PA.

### Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem

Orodje se premika po krožnici, ki se tangencialno nadaljuje na predhodni konturni element.



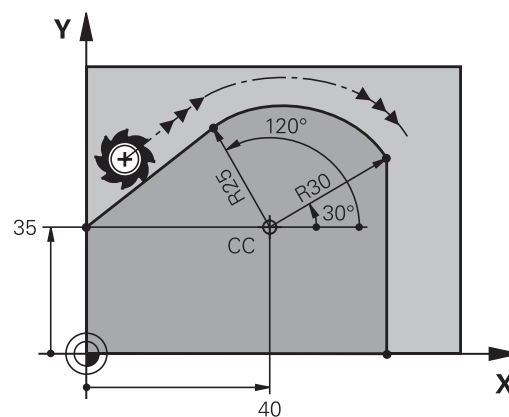
- **Polmer polarnih koordinat R:** razdalja med končno točko krožnice in polom I, J



- **Kot polarnih koordinat H:** kotni položaj končne točke krožnice



Pol ni središče konturnega kroga!



#### Primeri NC-stavkov

N120 I+40 J+35 \*

N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 \*

N140 G11 R+25 H+120 \*

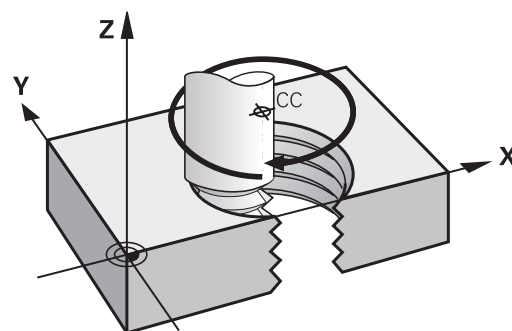
N150 G16 R+30 H+30 \*

N160 G01 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 H: | Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za dodatne zavoje |
| Začetna koordinata Z:       | Naklon P x (zavoji navoja + navoj s preходом 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 levi           | Z+            | G13          | G41              |
|                      | Z+            | G12          | G42              |
| desni levi           | Z–            | G12          | G42              |
|                      | Z–            | G13          | G41              |
| <b>Zunanji navoj</b> |               |              |                  |
| desni levi           | Z+            | G13          | G42              |
|                      | Z+            | G12          | G41              |
| desni levi           | Z–            | G12          | G41              |
|                      | Z–            | G13          | G42              |

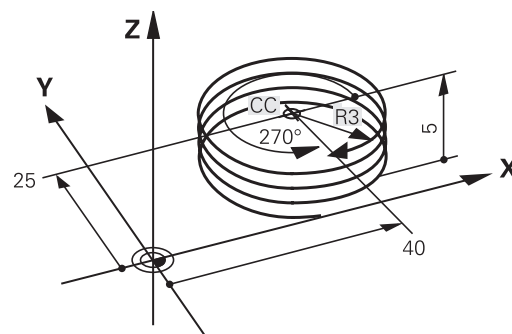
## Programiranje vijačnice



Vnesite smer vrtenja in inkrementalni skupni kot **G91 H** z enakim predznakom, sicer se lahko orodje premakne na napačno pot.

Za skupni kot **G91 H** lahko vnesete vrednost med  $-99.999,9999^\circ$  in  $+99.999,9999^\circ$ .

- ▶ **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.
- ▶ V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**



## Primer NC-stavkov: navoj M6 x 1 mm s petimi zavoji

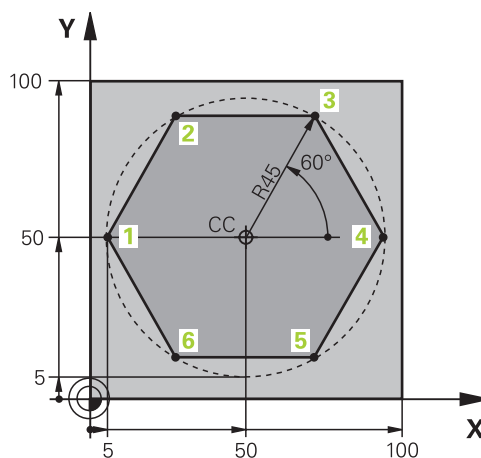
N120 I+40 J+25 \*

N130 G01 Z+0 F100 M3 \*

N140 G11 G41 R+3 H+270 \*

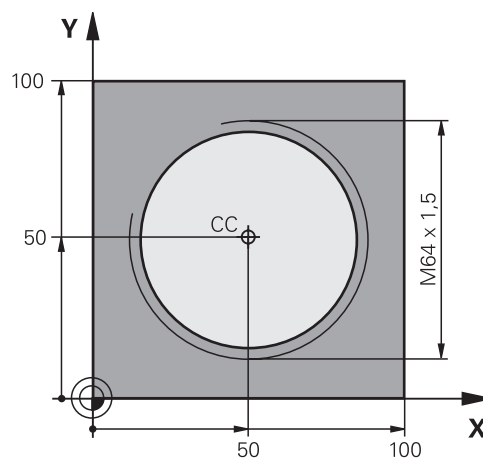
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 \*

## Primer: premočrtni polarni premik



|                               |   |
|-------------------------------|---|
| %LINEARPO G71 *               |   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Definicija surovca                                    |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |   |
| N30 T1 G17 S4000 *            | Priklic orodja  |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *       | Definiranje izhodiščne točke za polarne koordinate    |
| N50 I+50 J+50 *               | Odmik orodja  |
| N60 G10 R+60 H+180 *          | Predpozicioniranje orodja                             |
| N70 G01 Z-5 F1000 M3 *        | Premik na obdelovalno globino                         |
| N80 G11 G41 R+45 H+180 F250 * | Primik na konturo na točki 1                          |
| N90 G26 R5 *                  | Primik na konturo na točki 1                          |
| N100 H+120 *                  | Primik na točko 2                                     |
| N110 H+60 *                   | Primik na točko 3                                     |
| N120 H+0 *                    | Primik na točko 4                                     |
| N130 H-60 *                   | Primik na točko 5                                     |
| N140 H-120 *                  | Primik na točko 6                                     |
| N150 H+180 *                  | Primik na točko 1                                     |
| N160 G27 R5 F500 *            | Tangencialni odmik                                    |
| N170 G40 R+60 H+180 F1000 *   | Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera |
| N180 G00 Z+250 M2 *           | Odmik na osi vretena, konec programa                  |
| N99999999 %LINEARPO G71 *     |   |

## Primer: vijačnica



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| %HELIX G71 *                       |  |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *         | Definicija surovca                               |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *      |  |
| N30 T1 G17 S1400 *                 | Priklic orodja                                   |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *            | Odmik orodja                                     |
| N50 X+50 Y+50 *                    | Predpozicioniranje orodja                        |
| N60 G29 *                          | Prezem zadnjega programiranega položaja kot pola |
| N70 G01 Z-12,75 F1000 M3 *         | Premik na obdelovalno globino                    |
| N80 G11 G41 R+32 H+180 F250 *      | Primik na prvo konturno točko                    |
| N90 G26 R2 *                       | nadaljevanjem                                    |
| N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *  | Premikanje po vijačnici                          |
| N110 G27 R2 F500 *                 | Tangencialni odmik                               |
| N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 * | Odmik orodja, konec programa                     |
| N130 G00 Z+250 M2 *                |  |

# 7

**Programiranje:  
Prevzem podatkov  
iz DXF-datotek ali  
kontur z navadnim  
besedilom**

## Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

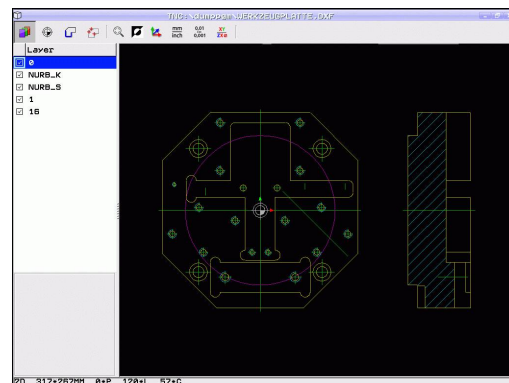
### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

##### Uporaba

DXF-datoteke, ki so ustvarjene v sistemu CAD, lahko odprete neposredno v TNC-ju, in iz njih ekstrahirate konture ali obdelovalne položaje, ki jih nato shranite kot programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom ali točkovne datoteke. Programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ki jih ustvarite pri izbiri kontur, lahko izvajate tudi s starejšimi TNC-krmilnimi sistemi, saj vsebujejo konturni programi samo stavke L in CC/C.

Če DXF-datoteke obdelujete v načinu **Programiranje**, TNC privzeto ustvari konturne programe s pripono **.H** in datoteke točk s pripono **.PNT**. Če DXF-datoteke obdelujete v načinu **smartT.NC**, TNC privzeto ustvari konturne programe s pripono **.HC** in datoteke točk s pripono **.HP**. Lahko pa v pogovornem oknu izberete vrsto datoteke. Poleg tega lahko izbrano konturo oziroma izbrane obdelovalne položaje shranite tudi v vmesni pomnilnik TNC-ja, da jih boste nato lahko neposredno vnesli v NC-program.



DXF-datoteka za obdelavo mora biti shranjena na trdem disku TNC-ja.

Pred vnosom v TNC pazite, da ime DXF-datoteke ne vsebuje praznih mest ali nedovoljenih posebnih znakov glej "Imena datotek", Stran 99.

DXF-datoteka, ki jo želite odpreti, mora vsebovati najmanj eno ravnino.

TNC podpira najbolj razširjeno DXF-obliko zapisa R12 (ustreza AC1009).

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.

Kot konturo lahko izberete naslednje DXF-elemente:

- LINE (premica)
- CIRCLE (polni krog)
- ARC (delni krog)
- POLYLINE (lomljenka)



## Odpiranje DXF-datoteke



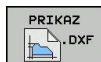
- ▶ Izberite način Shranjevanje/urejanje.



- ▶ Izberite upravljanje datotek.



- ▶ Če želite izbrati meni gumba za izbiro vrst datotek za prikaz, pritisnite gumb IZBIRA VRSTE.



- ▶ Če želite prikazati vse DXF-datoteke, pritisnite gumb PRIKAŽI DXF.

- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena DXF-datoteka.



- ▶ Izberite zeleno DXF-datoteko in izbiro potrdite s tipko ENT. TNC zažene DXF-pretvornik in na zaslonu prikaže vsebino DXF-datoteke. V levem oknu prikazuje TNC ravnine, v desnem oknu pa risbo.

## Delo z DXF-pretvornikom



Za upravljanje DXF-pretvornika obvezno potrebujete miško. Vsi načini in funkcije, kot tudi izbira kontur in obdelovalnih položajev, so možni samo z miško.






DXF-pretvornik deluje kot ločena aplikacija na tretjem namizju TNC-ja. S tipko za zamenjavo zaslona lahko poljubno preklapljate med načini delovanja stroja, načini programiranja in DXF-pretvornikom. To je še posebej koristno, ko želite konture ali obdelovalne položaje s kopiranjem prek odložišča vnesti v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom.

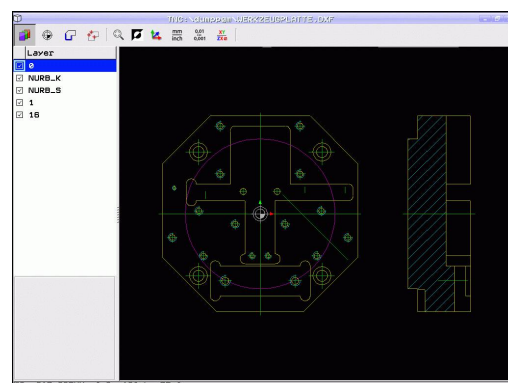
## Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### Osnovne nastavitve

Naslednje osnovne nastavitve izberete z ikonami glave. TNC nekatere ikone prikaže samo v določenih načinih.

| Nastavitev  | Ikona   |
|---|---|
| Nastavitev povečave na največji možni prikaz  |  |
| Menjava barvne sheme (menjava barve ozadja)   |  |
| Preklop med načinoma 2D in 3D. Pri aktivnem 3D-načinu lahko z desno miškino tipko obračate in nagibate pogled.  |  |
| Nastavitev merske enote mm ali palec za DXF-datoteko. V tej merski enoti prikaže TNC tudi konturni program oziroma obdelovalne položaje.  |  |
| Nastavitev ločljivosti: Z ločljivostjo določite, koliko decimalnih mest naj TNC upošteva pri ustvarjanju konturnega programa. Osnovna nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico (ustreza 0,1 µm ločljivosti pri aktivni merski enoti mm). |  |



**Nastavitev****Ikona**

Nastavitev načina prevzema kontur, tolerance:  
S toleranco je določena največja dovoljena razdalja med sosednima konturnima elementoma. S toleranco lahko izravnate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavitev je odvisna od razširitve celotne DXF-datoteke.



Način prevzema točk pri krogih in delnih krogih: Z načinom določite, ali naj TNC med izbiranjem obdelovalnih položajev neposredno prevzame središče kroga (IZKLOP) s klikom miške ali pa naj TNC najprej prikaže dodatne točke kroga.



- IZKLOP Dodatne točke kroga **se ne prikažejo** in središče kroga se neposredno prevzame, če kliknete krog ali delni krog.
- VKLOP Dodatne točke kroga **se prikažejo** in želeno središče kroga se prevzame, če znova kliknete.

Način prevzema točk: določite, ali naj TNC pri izbiranju obdelovalnih položajev prikaže pot orodja ali ne.



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 prikazuje aktivne osnovne nastavitve v nogi na zaslonu.

## Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### Nastavitev ravnine

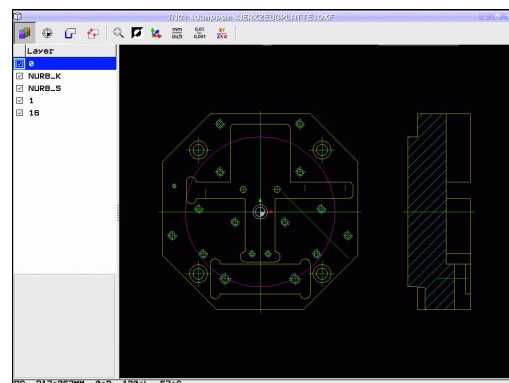
DXF-datoteke praviloma vsebujejo več ravnin, s katerimi lahko organizirate risbo. S pomočjo ravninske tehnike organizirate različne elemente, npr. dejansko konturo obdelovanca, izmere, pomožne in konstrukcijske črte, šrafitiranja in besedila.

Če želite, da bo pri izbiri konture na zaslonu čim manj odvečnih informacij, lahko prikaz odvečnih informacij prekličete v ravninah DXF-datoteke.



DXF-datoteka za obdelavo mora vsebovati vsaj eno ravnino.

Konturo lahko izberete tudi v primerih, ko je shranjena v različnih ravninah.



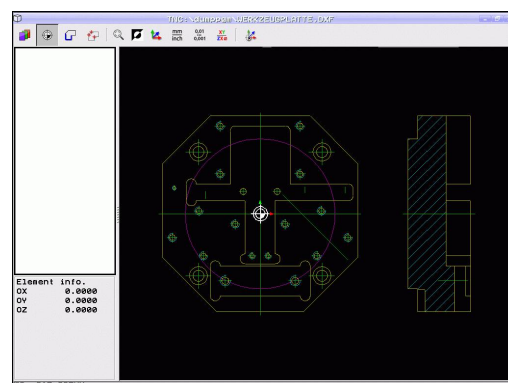
- ▶ Izbira načina za nastavitev ravnine (če še ni izbran): TNC v levem oknu prikaže vse ravnine, ki jih vsebuje aktivna DXF-datoteka.
- ▶ Če želite ravnino skriti, z levo miškino tipko izberite želeno ravnino in jo skrijte s klikom na potrditveno polje.
- ▶ Če želite ravnino prikazati, z levo miškino tipko izberite želeno ravnino in jo znova prikažite s klikom na potrditveno polje.

### Določitev izhodiščne 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 željeno mesto.

Referenčno točko lahko določite na naslednjih mestih:

- na začetni točki, na končni točki in na sredini premice
- na začetni ali končni točki krožnega loka
- na prehodu kvadranta ali na sredini 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 uporabite sledilno ploščico na TNC-tipkovnici ali USB-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.

## Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### Izbira referenčne točke na posameznem elementu



- ▶ Izberite način določanja referenčne točke.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite želeni element, za katerega želite določiti referenčno točko. TNC prikaže z zvezdico referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati (zvezdico postavi na izbrani element).
- ▶ Kliknite zvezdico, ki jo želite izbrati kot referenčno točko. TNC na izbrano mesto postavi simbol za referenčno točko. Če je izbrani element premajhen, po potrebi uporabite funkcijo povečave.

#### Izbira referenčne točke kot presečišča dveh elementov



- ▶ Izberite način določanja izhodiščne 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 (zvezdico postavi na izbrani element).
- ▶ 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.

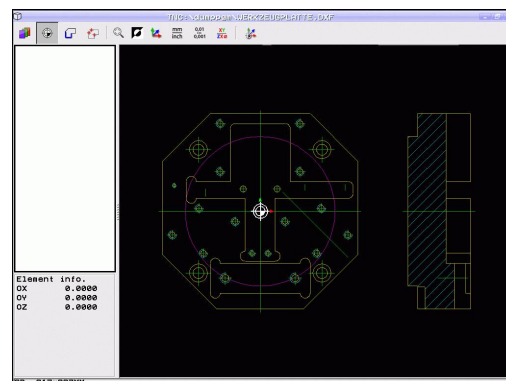
Če lahko TNC izračuna več presečišč, krmilna naprava izbere presečišče, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.

Če TNC ne more izračunati nobenega presečišča, znova prekliče izbrani element.

## Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost) 7.1

### Informacije o elementih

TNC v spodnjem levem delu zaslona prikaže oddaljenost izbrane referenčne točke od ničelne točke risbe.



### Izbira in shranjevanje konture

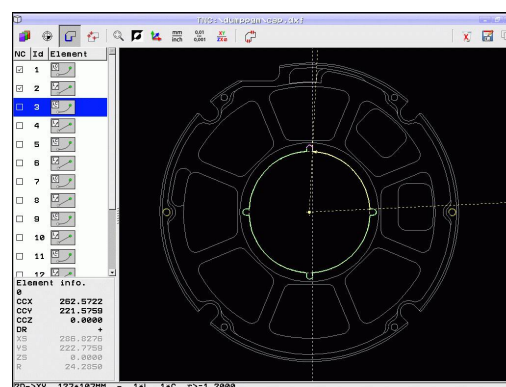


Za izbiro konture uporabite sledilno ploščico na TNC-tipkovnici ali USB-miško.

Če konturnega programa ne uporabljate v načinu , je treba smer poteka pri izbiri konture določiti tako, da ustreza želeni smeri obdelave.

Prvi konturni element izberite tako, da je možen primik brez kolizije.

Če so konturni elementi zelo blizu drug drugega, uporabite funkcijo povečave.



## Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)



- ▶ Izbira načina izbiranja konture: TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu; konturo lahko izberete v desnem oknu.
- ▶ Za izbiro konturnega elementa z levo miškino tipko kliknite želeni konturni element. TNC prikaže izbrani konturni element z modro barvo. TNC v levem oknu hkrati prikazuje izbrani element in simbol (krog ali premica).
- ▶ Za izbiro naslednjega konturnega elementa z levo miškino tipko kliknite želeni konturni element. TNC prikaže izbrani konturni element z modro barvo. Če je v izbrani smeri poteka mogoče jasno izbrati dodatne konturne elemente, jih TNC označi z zeleno barvo. Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente. V levem oknu TNC prikaže vse izbrane konturne elemente. Elemente, ki so še označeni zeleno, TNC v stolpcu **NC** prikaže brez kljukic. Takih elementov TNC ne shrani kot konturne programe. Označene elemente lahko prevzamete tudi s klikom v levo okno v konturnem programu.
- ▶ Po potrebi lahko izbor elementov znova prekličete tako, da element v desnem oknu znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko CTRL. S klikom na simbol koša lahko prekličete izbiro vseh izbranih elementov.



Če ste izbrali lomljenke, TNC prikazuje v levem oknu dvostopenjsko ID-številko. Prva številka je zaporedna številka konturnega elementa, druga številka pa je številka elementa posamezne lomljenke iz DXF-datoteke.



## Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost) 7.1



- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v vmesni pomnilnik TNC-ja, da boste konturo lahko nato vnesli v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ali



- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v programu s pogovornimi okni z navadnim besedilom: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke: program s pogovornimi okni z navadnim besedilom (.H) ali opis konture (.HC)



- Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v izbranem imeniku.



- Če želite izbrati še dodatne konture: pritisnite ikono za preklic izbranih elementov in naslednjo konturo izberite tako, kot je opisano zgoraj.



TNC v konturni program vstavi dve definiciji surovca (). Prva definicija vsebuje velikost celotne DXF-datoteke, druga (s tem tudi prva definicija, 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 kljukico v levem oknu.

## Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

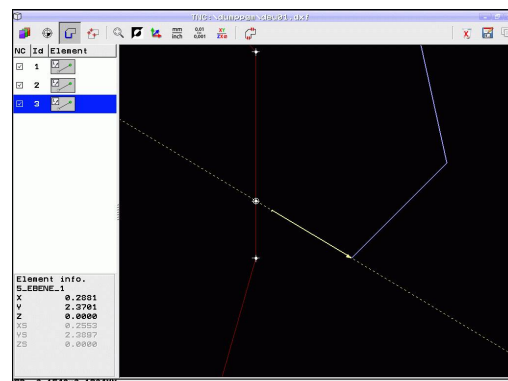
### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### Deljenje, podaljševanje, skrajševanje konturnih elementov

Če se konturni elementi, ki jih želite izbrati, na risbi topo stikajo, morate ustrezni konturni element najprej deliti. Ta funkcija je samodejno na voljo v načinu izbiranja konture.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Konturni element, ki topo udarja, je izbran, torej modro označen.
- ▶ Kliknite konturni element za delitev: TNC označi presečišče z zvezdo s krogom, končne točke, ki jih je mogoče izbrati, pa samo z zvezdo.
- ▶ S pritisnjeno tipko CTRL kliknite presečišče: TNC razdeli konturni element skozi presečišče in skrije točke. TNC po potrebi podaljša ali skrajša topo stični konturni element do presečišča obeh elementov.
- ▶ Znova kliknite razdeljen konturni element: TNC znova prikaže presečišča in končne točke.
- ▶ Kliknite zeleno končno točko: TNC razdeljeni element označi modro.
- ▶ Izberite naslednji konturni element.



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.

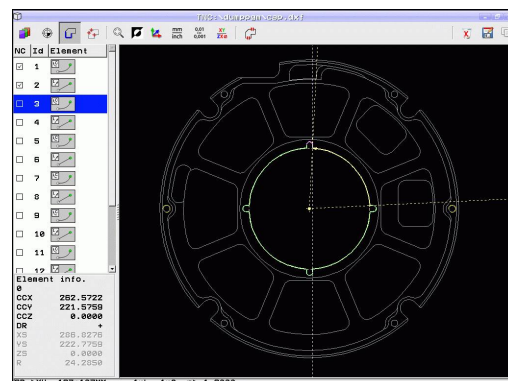
Če želite uporabiti te funkcije, morata biti izbrana najmanj dva konturna elementa, saj je tako smer jasno določena.

## Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost) 7.1

### Informacije o elementih

TNC v spodnjem levem delu zaslona prikaže različne informacije o konturnem elementu, ki ste ga nazadnje kliknili v levem ali desnem oknu.

- Premica Končna točka premic in dodatno sivo obarvana začetna točka premic.
- Krog, delni krog Središče kroga, končna točka kroga in smer vrtenja. Sivo obarvana začetna točka in polmer kroga.



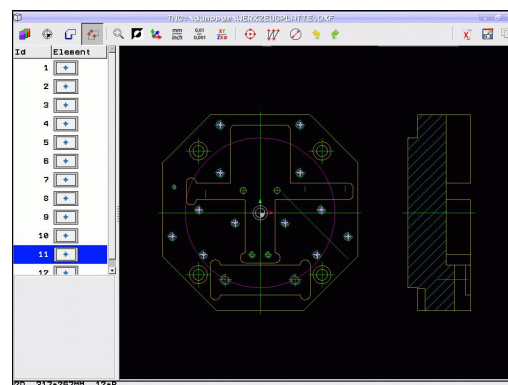
### Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev



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 podajanja orodja glej "Osnovne nastavitve", Stran 206.



Za izbiro obdelovalnih položajev so na voljo tri možnosti:

- Posamezna izbira: Želeni obdelovalni položaj izberete s posameznimi kliki (glej "Posamezna izbira", Stran 216)
- Hitra izbira za vrtalne položaje z označevanjem z miško: Z označevanjem določenega območja z miško izberete vse vsebovane vrtalne položaje (Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško).
- Hitra izbira za vrtalne položaje z vnosom premera: Z vnosom premera vrtnice izberete vse vrtalne položaje s tem premerom iz DXF-datoteke (Hitra izbira vrtalnih položajev z vnosom premera).

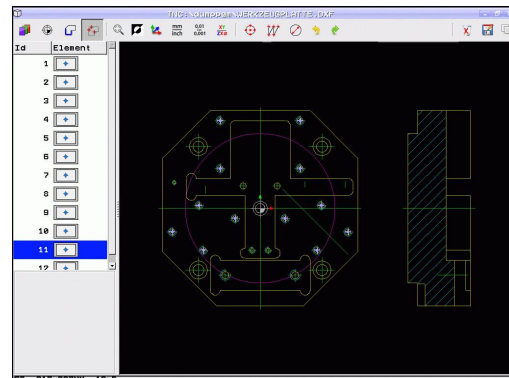
## Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### Posamezna izbira



- ▶ Način izbiranja obdelovalnih položajev: TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu; položaj lahko izberete v desnem oknu.
- ▶ Za izbiro obdelovalnega položaja z levo miškino tipko kliknite želeni element. TNC z zvezdico prikaže obdelovalne položaje, ki jih je mogoče izbrati (zvezdico postavi na izbrani element). Kliknite zvezdico: TNC prevzame izbrani položaj v levo okno (prikaz točkovnega simbola). Ko kliknete krog, TNC samodejno prevzame središče kroga kot obdelovalni položaj.
- ▶ Po potrebi lahko izbor elementov znova prekličete tako, da element v desnem oknu znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko CTRL (kliknite znotraj oznake).
- ▶ Če želite obdelovalni položaj določiti z rezanjem dveh elementov, z levo miškino tipko kliknite prvi element in TNC prikaže z zvezdico obdelovalne položaje, ki jih lahko izberete.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok): TNC prevzame presečišče elementov v levo okno (prikaz simbola točke).



- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v vmesni pomnilnik TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicom cikla vnesli v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ali



- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitve: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke: preglednica točk (.PNT), preglednica za izdelavo vzorcev (.HP) ali program s pogovornimi okni z navadnim besedilom (.H). Ko obdelovalne položaje shranite v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni stavek s priklicom cikla (L X... Y... M99). Ta program lahko prenesete tudi na stare krmilne sisteme TNC in z delom nadaljujete tam.

ENT



- ▶ Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.
- ▶ Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje, da bi jih shranili v drugo datoteko: Pritisnite ikono za preklic izbranih elementov in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.

## Obdelovanje DXF-datoteke (programska možnost) 7.1

### Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško



- ▶ Način izbiranja obdelovalnih položajev: TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu; položaj lahko izberete v desnem oknu.
- ▶ Pritisnite tipko Shift na tipkovnici in ob pritisnjeni levi miškini tipki označite območje, na katerem naj TNC prevzame vsa vsebovana središča krogov kot vrtalne položaje: TNC prikaže okno, v katerem lahko vrtine filtrirate po njihovi velikosti.
- ▶ Nastavite filtre glej "" in potrdite z gumbom **Uporabi**: TNC izbrane položaje prikaže v levem oknu (prikaz točkovnega simbola).
- ▶ Po potrebi lahko prekličete izbiro označenih elementov tako, da znova označite območje in pri tem držite pritisnjeno tipko CTRL.



- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v vmesni pomnilnik TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni stavek s priklicom cikla vnesli v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ali



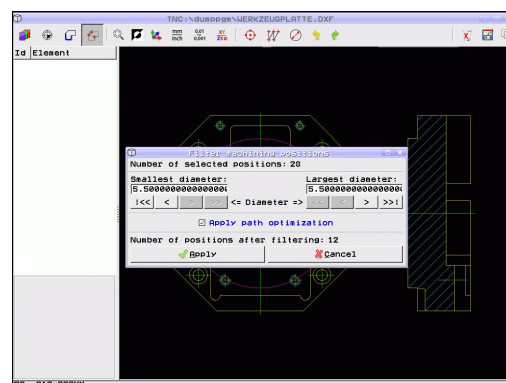
- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitve: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke: preglednica točk (.PNT), preglednica za izdelavo vzorcev (.HP) ali program s pogovornimi okni z navadnim besedilom (.H). Ko obdelovalne položaje shranite v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni stavek s priklicom cikla (L X... Y... M99). Ta program lahko prenesete tudi na stare krmilne sisteme TNC in z delom nadaljujete tam.



- ▶ Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.



- ▶ Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje, da bi jih shranili v drugo datoteko: Pritisnite ikono za preključ izbranih elementov in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.



## Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### Hitra izbira vrtnih položajev z vnosom premera



- Način izbiranja obdelovalnih položajev: TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu; položaj lahko izberete v desnem oknu.



- Odprite pogovorno okno za vnos premera in TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete poljubni premer.
- Vnesite želeni premer in ga potrdite s tipko ENT: TNC poišče v DXF-datotekah navedeni premer in nato odpre okno, v katerem je izbran premer, ki je najbolj podoben vnesenemu. Dodatno lahko vrtnine nato filtrirate po velikosti.
- Po potrebi nastavite filtre glej "" in potrdite z gumbom **Uporabi**: TNC izbrane položaje prikaže v levem oknu (prikaz simbola točke).



- Po potrebi lahko prekličete izbiro označenih elementov tako, da znova označite območje in pri tem držite pritisnjeno tipko CTRL.



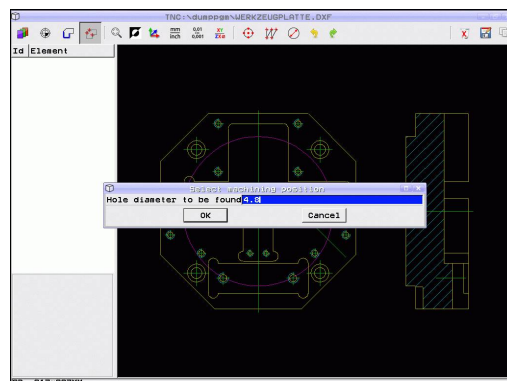
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v vmesni pomnilnik TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni stavek s priklicom cikla vnesli v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ali
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitve: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke: preglednica točk (.PNT), preglednica za izdelavo vzorcev (.HP) ali program s pogovornimi okni z navadnim besedilom (.H). Ko obdelovalne položaje shranite v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni stavek s priklicom cikla (L X... Y... M99). Ta program lahko prenesete tudi na stare krmilne sisteme TNC in z delom nadaljujete tam.



- Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.



- Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje, da bi jih shranili v drugo datoteko: Pritisnite ikono za preklic izbranih elementov in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.











## Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost) 7.1

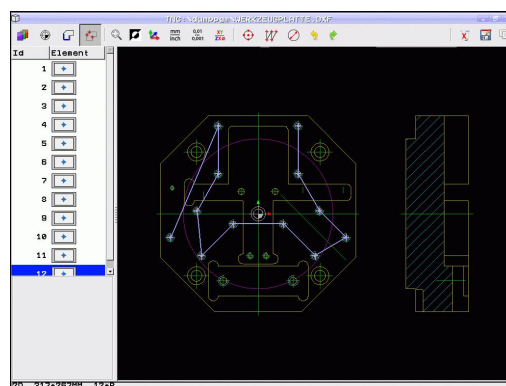
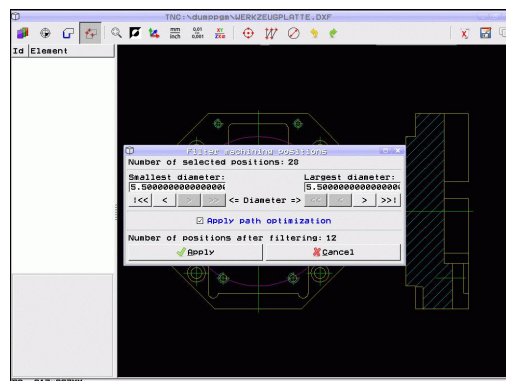
### Nastavitve filtrov

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 nastavite premer levo spodaj in desno zgoraj tako, da lahko prevzamete želeni premer vrtine.

Na voljo so naslednji gumbi:

| Nastavitev filtra za najmanjši premer   | Ikona   |
|---|---|
| Prikaz najmanjšega najdenega premera (osnovna nastavitve)   |    |
| 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.  |    |
| Nastavitev filtra za največji premer  | Ikona   |
| 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 nastavitve)  |  |

Z možnostjo **Uporabi optimizacijo poti** (osnovna nastavitve je **Uporabi optimizacijo poti**) razvrsti TNC izbrane obdelovalne položaje tako, da ne pride do nepotrebnih praznih poti. Podajanje orodja lahko prikazete z ikono za prikaz podajanja orodja glej "Osnovne nastavitve", Stran 206.



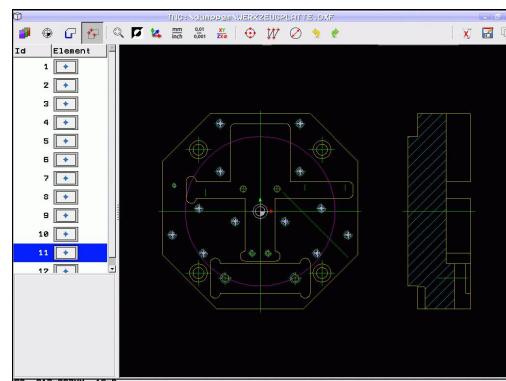


## Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

### 7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

#### Informacije o elementih

TNC v spodnjem levem delu zaslona prikaže koordinate obdelovalnega položaja, ki ste ga nazadnje kliknili v levem ali desnem oknu.



#### Razveljavitev dejanj

Zadnja štiri dejanja, ki ste jih izvedli v načinu za izbiro obdelovalnih položajev, lahko razveljavite. Za to sta vam na voljo dve ikoni:

| Funkcija                                   | Ikona |
|--|-------|
| Razveljavitev nazadnje izvedenega dejanja. |       |
| Ponovitev nazadnje izvedenega dejanja.     |       |

#### Funkcije miške

Z miško lahko povečate in pomanjšate kot opisano v nadaljevanju:

- Območje povečevanja določite z označevanjem s pritisnjeno levo miškino tipko
- Če uporabljate miško s kolescem, lahko pomanjšujete in povečujete tudi z vrtenjem kolesčka. Središče povečave je na mestu, na katerem se v danem trenutku nahaja kazalec miške.
- Z enojnim klikom ikone povečevalnega stekla ali z dvoklikom desne miškine tipke ponastavite pogled nazaj na osnovnega.

Trenutni pogled lahko premaknete tako, da držite srednjo miškino tipko.

Pri aktivnem 3D-načinu lahko s pritisnjeno desno miškino tipko obračate in nagibate pogled.



# 8

**Programiranje:  
podprogrami in  
ponovitve delov  
programov**

## **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 **G98 L**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

Oznake vsebujejo števila med 1 in 999 ali ime, ki ga definirate. Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v programu dodelite samo enkrat s tipko LABEL SET ali z vnosom **G98**. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno samo z velikostjo trdega diska.



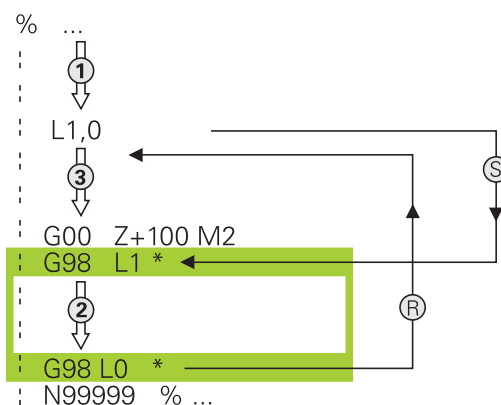
Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**G98 L0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

## 8.2 Podprogrami

### Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica podprograma **Ln,0**.
- 2 Od tega mesta dalje TNC izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **G98 L0**.
- 3 Nato TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa s stavkom, ki sledi priklicu podprograma **Ln,0**.



### Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje do 254 podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte na koncu glavnega programa (za stavkom 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

- Označevanje začetka: pritisnite tipko LBL SET.
- Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb IME OZNAKE, da preklopite na vnos besedila.
- Označevanje konca: pritisnite tipko LBL SET in vnesite številko oznake »0«.

## 8.2 Podprogrami

## Priklic podprograma

LBL  
CALL

- ▶ Za priklic podprograma pritisnite tipko LBL CALL.
- ▶ **Številka oznake:** vnesite številko oznake podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime oznake: Pritisnite gumb LBL-NAME (ime oznake), da preklopite na vnos besedila. Če želite kot ciljni naslov vnesti številko parametra niza: pritisnite gumb QS. TNC se pomakne na ime oznake, ki je navedena v opredeljenem parametru niza.

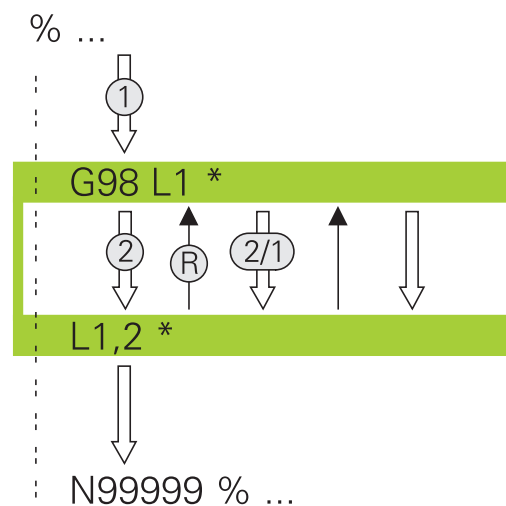


**G98 L 0** ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

## 8.3 Ponovitve dela programa

### Oznaka G98

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **G98 L**.  
Ponovitev dela programa pa se konča s **Ln,m**.



### Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do konca dela programa (**Ln,m**).
- 2 Nato TNC ponovi del programa med priklicano oznako in priklicem oznake **Ln,m** tolikokrat, kot ste navedli pod **M**.
- 3 TNC nadaljuje z izvajanjem obdelovalnega programa

### Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- TNC dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev.

### Programiranje ponovitve dela programa

LBL  
SET

- Označevanje začetka: pritisnite tipko LBL SET in vnesite številko oznake za del programa, ki naj se ponovi. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb IME OZNAKE, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

## 8.3 Ponovitve dela programa

## Priklic ponovitve dela programa

LBL  
CALL

- ▶ Pritisnite tipko LBL CALL.
- ▶ **Priklic podprograma/ponovitve:** Vnesite številko oznake za del programa, ki naj se ponovi, in potrdite s tipko ENT. Če želite uporabiti ime oznake: Pritisnite tipko „“, da preklopite na vnos besedila. Če želite kot ciljni naslov vnesti številko parametra niza: pritisnite gumb QS. TNC se pomakne na ime oznake, ki je navedena v opredeljenem parametru niza.
- ▶ **Ponovitev REP:** vnesite število ponovitev in potrdite s tipko ENT.

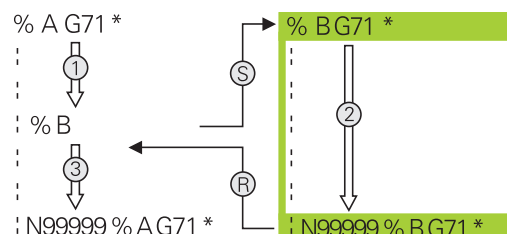
## 8.4 Poljubnega programa kot podprograma

### Način delovanja



Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri niza, uporabite funkcijo SEL PGM.

- 1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler ne prikličete drugega programa z ukazom %.
- 2 Zatem TNC izvede priklicani program do konca
- 3 Nato TNC obdeluje (priklicani) obdelovalni program dalje od bloka, ki sledi priklicu programa



### Napotki za programiranje

- Če želite poljubni program uporabil kot podprogram, TNC ne potrebuje oznak.
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije M2 ali M30. Če ste v priklicanem programu definirali podprograme z oznakami, lahko M2 oz. M30 uporabite skupaj s funkcijo preskoka **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, da ta del programa brezpogojno preskočite.
- Priklicani program ne sme vsebovati priklica % v priklicani program (neskončna zanka).

## 8.4 Poljubnega programa kot podprograma

## Priklic poljubnega programa kot podprograma

PGM  
CALL

- ▶ Če želite izbrati funkcije za priklic programa, pritisnite tipko PGM CALL

PROGRAM

- ▶ Pritisnite gumb PROGRAM. TNC odpre pogovorno okno za definiranje programa, ki ga želite priklicati. S tipkovnico na zaslonu vnesite pot (tipka GOTO).  
ALI

IZBIRA  
PROGRAMA

- ▶ Pritisnite gumb IZBERI PROGRAM. TNC prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete program, ki ga želite priklicati, in ga potrdite s tipko END.



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 program, ki ga uporabljate za priklic, vnesite celotno pot, 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 **G39**.

Q-parametri delujejo pri % praviloma globalno.

Upoštevajte, da lahko spremembe Q-parametrov v priklicanem programu vplivajo na program za priklic.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Preračuni koordinat, ki jih definirate v priklicanem programu in ki jih ciljno ne ponastavite, ostanejo praviloma aktivni tudi za program, s katerim jih prikličete.



## 8.5 Programska razvejanost

### Vrste programske razvejanosti

- Podprogrami v podprogramu
- Ponovitve delov programov v ponovitvi dela programa
- Ponavljanje podprogramov
- Ponovitve delov programov v podprogramu

### 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 dovoljena stopnja programske razvejanosti za priklice glavnega programa: 19, pri čemer **G79** deluje kot priklic glavnega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

## 8.5 Programska razvejanost

## Podprogram v podprogramu

## Primeri NC-stavkov

|                        |                                   |
|------------------------|-----------------------------------|
| %UPGMS G71 *           |                                   |
| ...                    |                                   |
| N17 L "UP1",0 *        | Podprogram se prikliče pri G98 L1 |
| ...                    |                                   |
| N35 G00 G40 Z+100 M2 * | Zadnji programski niz             |
|                        | glavnega programa (z M2)          |
| N36 G98 L "UP1"        | Začetek podprograma UP1           |
| ...                    |                                   |
| N39 L2,0 *             | Podprogram se prikliče pri G98 L2 |
| ...                    |                                   |
| N45 G98 L0 *           | Konec podprograma 1               |
| N46 G98 L2 *           | Začetek podprograma 2             |
| ...                    |                                   |
| N62 G98 L0 *           | Konec podprograma 2               |
| N99999999 %UPGMS G71 * |                                   |

## Izvajanje 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 1 se izvede od stavka 40 do stavka 45. Konec podprograma 1 in vrnitev v glavni program UPGMS.
- 5 Glavni program UPGMS se izvede od stavka 18 do stavka 35. Vrnitev na stavek 1 in konec programa.

## Ponavljjanje ponovitev delov programov

### Primeri NC-stavkov

|                       |  |
|-----------------------|--|
| %REPS G71 *           |  |
| ...                   |  |
| N15 G98 L1 *          | Začetek ponovitve dela programa 1      |
| ...                   |  |
| N20 G98 L2 *          | Začetek ponovitve dela programa 2      |
| ...                   |  |
| N27 L2,2 *            | Del programa med tem stavkom in G98 L2 |
| ...                   | (stavek N20) se ponovi 2-krat          |
| N35 L1,1 *            | Del programa med tem stavkom in G98 L1 |
| ...                   | (stavek N15) se ponovi 1-krat          |
| N99999999 %REPS G71 * |  |

### Izvajanje 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 bloka 36 do bloka 50 (konec programa)

## 8.5 Programska razvejanost

## Ponavljjanje podprograma

## Primeri NC-stavkov

|                         |  |
|-------------------------|--|
| %UPGREP G71 *           |  |
| ...                     |  |
| N10 G98 L1 *            | Začetek ponovitve dela programa 1      |
| N11 L2,0 *              | Priklic podprograma                    |
| N12 L1,2 *              | Del programa med tem stavkom in G98 L1 |
| ...                     | (stavek N10) se ponovi 2-krat          |
| N19 G00 G40 Z+100 M2 *  | Zadnji stavek glavnega programa z M2   |
| N20 G98 L2 *            | Začetek podprograma                    |
| ...                     |  |
| N28 G98 L0 *            | Konec podprograma                      |
| N99999999 %UPGREP G71 * |  |

## Izvajanje programa

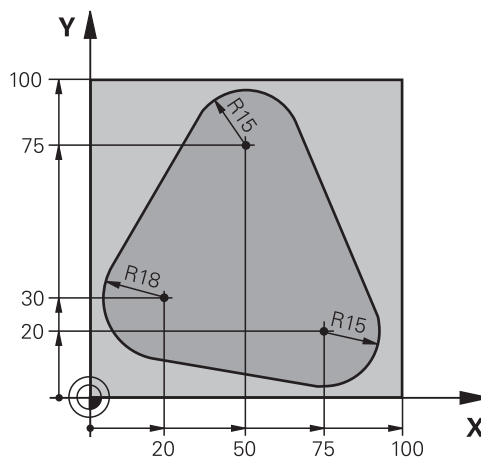
- 1 Glavni program UPGREP se izvede do bloka 11
- 2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
- 3 Del programa se 2-krat ponovi med stavkom 12 in stavkom 10:  
Podprogram 2 se ponovi 2-krat.
- 4 Glavni program UPGREP se izvede od stavka 13 do stavka 19;  
konec programa.

## 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



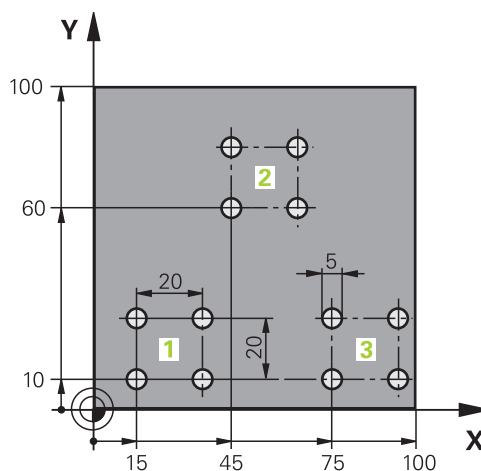
|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| %PGMWDH G71 *                      |   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *         |   |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *      |   |
| N30 T1 G17 S3500 *                 | Priklic orodja                                |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *            | Odmik orodja                                  |
| N50 I+50 J+50 *                    | Določitev pola                                |
| N60 G10 R+60 H+180 *               | Predpozicioniranje obdelovalne ravnine        |
| N70 G01 Z+0 F1000 M3 *             | Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca |
| N80 G98 L1 *                       | Oznaka za ponovitev dela programa             |
| N90 G91 Z-4 *                      | Inkrementalni globinski primik (na prostem)   |
| N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 * | Prva konturna točka                           |
| N110 G26 R5 *                      | Premik na konturo                             |
| N120 H+120 *                       |   |
| N130 H+60 *                        |   |
| N140 H+0 *                         |   |
| N150 H-60 *                        |   |
| N160 H-120 *                       |   |
| N170 H+180 *                       |   |
| N180 G27 R5 F500 *                 | Odmik s konture                               |
| N190 G40 R+60 H+180 F1000 *        | Odmik   |
| N200 L1,4 *                        | Vrnitev na oznako 1; skupno štirikrat         |
| N200 G00 Z+250 M2 *                | Odmik orodja, konec programa                  |
| N99999999 %PGMWDH G71 *            |   |

## 8.6 Primeri programiranja

## Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Prikličite skupino vrtanj (podprogram 1).
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.



%UP1 G71 \*

N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 \*

N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 \*

N30 T1 G17 S3500 \*

Priklic orodja

N40 G00 G40 G90 Z+250 \*

Odmik orodja

N50 G200 VRTANJE

Definicija cikla za vrtanje

Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK

Q201=-30 ;GLOBINA

Q206=300 ;F GLOB. PRIM.

Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA

Q210=0 ;F.-ČAS ZG.

Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=2 ;2. VARNOST. RAZD.

Q211=0 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ

N60 X+15 Y+10 M3 \*

Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1

N70 L1,0 \*

Priklic podprograma za skupino vrtanj

N80 X+45 Y+60 \*

Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2

N90 L1,0 \*

Priklic podprograma za skupino vrtanj

N100 X+75 Y+10 \*

Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3

N110 L1,0 \*

Priklic podprograma za skupino vrtanj

N120 G00 Z+250 M2 \*

Konec glavnega programa

N130 G98 L1 \*

Začetek podprograma 1: skupina vrtanj

N140 G79 \*

Priklic cikla za vrtino 1

N150 G91 X+20 M99 \*

Primik na vrtino 2, priklic cikla

N160 Y+20 M99 \*

Primik na vrtino 3, priklic cikla

N170 X-20 G90 M99 \*

Primik na vrtino 4, priklic cikla

N180 G98 L0 \*

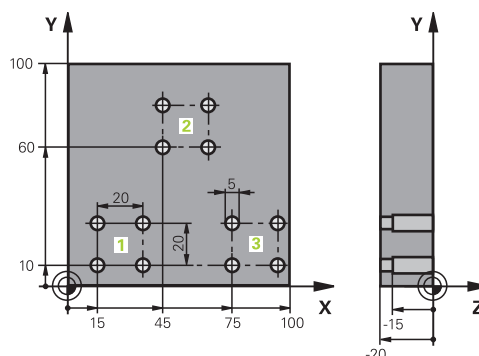
Konec podprograma 1

N99999999 %UP1 G71 \*

### Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- V glavnem programu programirajte obdelovalne cikle.
- Prikličite celotni postopek vrtanja (podprogram 1).
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj in prikličite skupino vrtanj (podprogram 2).
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.



|                                |   |
|--------------------------------|---|
| %UP2 G71 *                     |   |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *     |   |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *  |   |
| N30 T1 G17 S5000 *             | Priklic orodja: centrini sveder                   |
| N40 G00 G40 G90 Z+250 *        | Odmik orodja                                      |
| N50 G200 VRTANJE               | Definicija cikla za centriranje                   |
| Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK       |   |
| Q201=-3 ;GLOBINA               |   |
| Q206=250 ;F GLOB. PRIM.        |   |
| Q202=3 ;GLOBINA PRIMIKA        |   |
| Q210=0 ;F.-ČAS ZG.             |   |
| Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE        |   |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZD.     |   |
| Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ    |   |
| N60 L1,0 *                     | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| N70 G00 Z+250 M6 *             | Zamenjava orodja                                  |
| N80 T2 G17 S4000 *             | Priklic orodja: sveder                            |
| N90 D0 Q201 P01 -25 *          | Nova globina vrtanja                              |
| N100 D0 Q202 P01 +5 *          | Nov primik za vrtanje                             |
| N110 L1,0 *                    | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| N120 G00 Z+250 M6 *            | Zamenjava orodja                                  |
| N130 T3 G17 S500 *             | Priklic orodja: povrtalo                          |
| N140 G201 POVRTAVANJE          | Definicija cikla za povrtavanje                   |
| Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK       |   |
| Q201=-15 ;GLOBINA              |   |
| Q206=250 ;POM. PRI GLOB. PRIM. |   |
| Q211=0.5 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ    |   |
| Q208=400 ;VZVRATNI POMIK       |   |
| Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE        |   |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZD.     |   |
| N150 L1,0 *                    | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| N160 G00 Z+250 M2 *            | Konec glavnega programa                           |

## 8.6 Primeri programiranja

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
| N170 G98 L1 *                   | Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja |
| N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 * | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1     |
| N190 L2,0 *                     | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj         |
| N200 X+45 Y+60 *                | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2     |
| N210 L2,0 *                     | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj         |
| N220 X+75 Y+10 *                | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3     |
| N230 L2,0 *                     | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj         |
| N240 G98 L0 *                   | Konec podprograma 1                             |
| N250 G98 L2 *                   | Začetek podprograma 2: skupina vrtanj           |
| N260 G79 *                      | Priklic cikla za vrtino 1                       |
| N270 G91 X+20 M99 *             | Primik na vrtino 2, priklic cikla               |
| N280 Y+20 M99 *                 | Primik na vrtino 3, priklic cikla               |
| N290 X-20 G90 M99 *             | Primik na vrtino 4, priklic cikla               |
| N300 G98 L0 *                   | Konec podprograma 2                             |
| N310 %UP2 G71 *                 |   |



# 9

**Programiranje: Q-  
parametri**

## 9.1 Načelo in pregled funkcij

## 9.1 Načelo in pregled funkcij

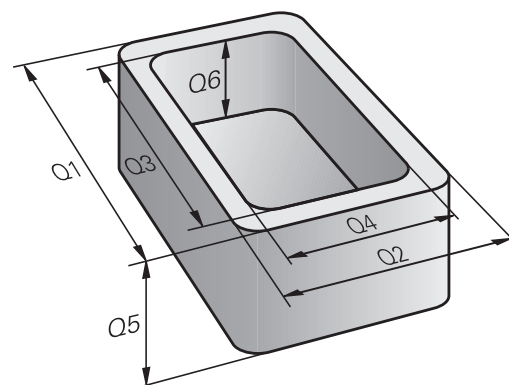
S parametri lahko v obdelovalnem programu definirate celotno družino izdelkov. Za to namesto številskih vrednosti vnesite ogrado: Q-parametri.

Q-parametri lahko pomenijo na primer:

- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatki o ciklih

Razen tega lahko s Q-parametri programirate konture, ki so določene z matematičnimi funkcijami ali pa povezujejo izvedbo obdelovalnih korakov z logičnimi pogoji.

Q-parametri so označeni s črkami in številko med 0 in 1999. Na voljo so parametri z različnimi načini delovanja, oglejte si naslednjo preglednico:



| Pomen  | Območje               |
|--|-----------------------|
| Prosto uporabni parametri globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku, v koliko se ne prekrivajo s SL-cikli.  | <b>Q0 do Q99</b>      |
| Parametri za posebne funkcije TNC-ja.  | <b>Q100 do Q199</b>   |
| Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.  | <b>Q200 do Q1199</b>  |
| Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku. Potrebna je lahko uskladitev s proizvajalcem stroja ali s tretjim ponudnikom. | <b>Q1200 do Q1399</b> |
| Parametri, ki se prednostno uporabljajo za <b>priklicno aktivne</b> cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.  | <b>Q1400 do Q1499</b> |
| Parametri, ki se prednostno uporabljajo za <b>definijsko aktivne</b> cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.   | <b>Q1500 do Q1599</b> |

| Pomen   | Območje               |
|---|-----------------------|
| Prosto uporabni parametri, ki globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.                             | <b>Q1600 do Q1999</b> |
| Prosto uporabni parametri <b>QL</b> , ki lokalno vplivajo samo znotraj programa.                              | <b>QL0 do QL499</b>   |
| Prosto uporabni parametri <b>QR</b> , ki trajno (remanentno) vplivajo tudi pri izpadu električnega napajanja. | <b>QR0 do QR499</b>   |

Dodatno so na voljo tudi **QS**-parametri (**S** označuje besedo string, tj. niz), s katerimi lahko na TNC-ju obdelujete tudi besedila. Praviloma veljajo za **QS**-parametre ista območja kot za Q-parametre (oglejte si zgornjo preglednico).



Upoštevajte, da je tudi pri **QS**-parametrih območje **QS100 do QS199** namenjeno notranjim besedilom. Lokalni parametri **QL** delujejo samo znotraj enega programa in se ne prevzamejo pri priklicih programov ali v makre.

## Napotki za programiranje

Q-parametre in številске vrednosti lahko v program vnesete mešano.

Q-parametrom lahko določite vrednosti med –99 999 9999 in +999 999 999. Vnos je omejen na največ 15znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko TNC izračuna številске vrednosti do  $10^{10}$ .

**QS**-parametrom lahko dodelite največ 254 znakov.



TNC dodeli nekaterim Q- in QS-parametrom samostojno vedno enake podatke, npr. Q-parametru **Q108** trenutni polmer orodja, glej "Privzeti Q-parametri".







TNC notranje shrani številске vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabo te standardizirane oblike nekaterih decimalnih števil 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.

## Programiranje: Q-parametri

### 9.1 Načelo in pregled funkcij

#### Priklic funkcije Q-parametra

Med vnosom obdelovalnega programa pritisnite tipko »Q« (v polju za vnos števil in izbiro osi pod tipko –/+). TNC nato prikaže naslednje gumbe:

| Skupina funkcij                         | Gumb   | Stran                                     |
|---|--|---|
| Osnovne matematične funkcije            |   | 242                                       |
| Kotne funkcije                          |   | 244                                       |
| Pogojni stavki (če/potem), skoki        |   | 245                                       |
| Ostale funkcije                         |   | 248                                       |
| Neposredni vnos formule                 |   | 276                                       |
| Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur |  | Oglejte si uporabniški priročnik za cikle |



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-parametra **D0: DODELITEV** lahko Q-parametrom določite številčne vrednosti. Nato v obdelovalnem programu namesto številске vrednosti vnesite Q-parameter.

#### Primeri NC-stavkov

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| <b>N150 D00 Q10 P01 +25 *</b> | Dodelitev               |
| ...                           | Q10 vsebuje vrednost 25 |
| <b>N250 G00 X +Q10 *</b>      | Ustreza G00 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.

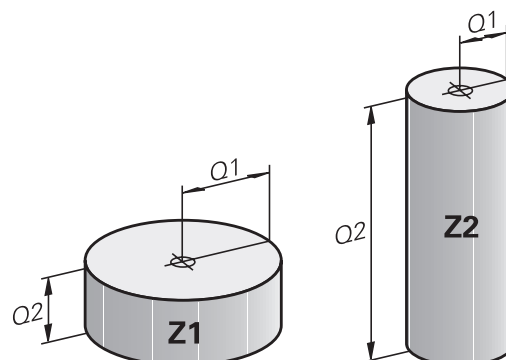
#### Primer: Valj s Q-parametri

Polmer valja:  $R = Q1$

Višina valja:  $H = Q2$

Valj Z1:  $Q1 = +30$   
 $Q2 = +10$

Valj Z2:  $Q1 = +10$   
 $Q2 = +50$



## Programiranje:

### Q-parametri

#### 9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami



### 9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

#### Uporaba

S Q-parametri lahko v obdelovalnem programu sprogramirate osnovne matematične funkcije:

- Za izbiro funkcije Q-parametrov pritisnite tipko Q (v polju za vnos števil, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA. TNC prikazuje naslednje gumbe:

#### Pregled

| Funkcija  | Gumb  |
|---|---|
| <b>D00: DODELITEV</b><br>npr. <b>D00 Q5 P01 +60 *</b><br>Neposredna dodelitev vrednosti   |    |
| <b>D01: SEŠTEVANJE</b><br>npr. <b>D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *</b><br>Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti                                     |   |
| <b>D02: ODŠTEVANJE</b><br>npr. <b>D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *</b><br>Dodelitev razlike dveh vrednosti   |  |
| <b>D03: MNOŽENJE</b><br>npr. <b>D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *</b><br>Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti   |  |
| <b>D04: DELJENJE</b> npr. <b>D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *</b><br>Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti<br><b>Prepovedano:</b> deljenje z 0! |  |
| <b>D05: KOREN</b> npr. <b>D05 Q50 P01 4 *</b> Tvorjenje in dodelitev korena iz števila <b>Prepovedano:</b> koren iz negativne vrednosti!            |  |

Desno od znaka »=« lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

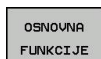
Q-parametrom in številskim vrednostim lahko v enačbah poljubno dodajate predznake.

## Programiranje osnovnih matematičnih operacij

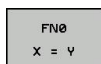
### Primer 1



- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q



- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.



- Za izbiro funkcije Q-parametrov DODELITEV pritisnite gumb D0 X=Y.

### Programski stavki v TNC-ju

N17 D00 Q5 P01 +10 \*

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 \*

### ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?



- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko ENT.

### 1. VREDNOST ALI PARAMETER?

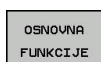


- Vnesite **10**: Q5 dodelite številsko vrednost 10 in potrdite s tipko ENT.

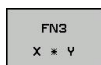
### Primer 2



- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q



- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.



- Izbira funkcije Q parametra MULTIPLIKACIJA: Pritisnite gumb D3 X \* Y.

### ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?



- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko ENT.

### 1. VREDNOST ALI PARAMETER?



- Vnesite **Q5** kot prvo vrednost in potrdite s tipko ENT.

### 2. VREDNOST ALI PARAMETER?



- Vnesite **7** kot drugo vrednost in potrdite s tipko ENT.

## Programiranje:

### Q-parametri

#### 9.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

#### 9.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

##### Definicije

**Sinus:**  $\sin \alpha = a / c$

**Kosinus:**  $\cos \alpha = b / c$

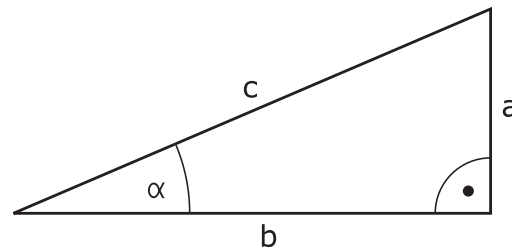
**Tangens:**  $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pri tem je:

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu  $\alpha$
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



##### Primer:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dodatno velja:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (z } a^2 = a \times a \text{)}$$

$$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$$

#### Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb KOTNE FUNKCIJE. TNC prikazuje gumbe iz spodnje preglednice.

Programiranje: primerjajte »Primer: programiranje osnovnih matematičnih operacij«.

| Funkcija  | Gumb  |
|---|---|
| <b>D06: SINUS</b><br>npr. <b>D06 Q20 P01 -Q5 *</b><br>Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°).   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> D6<br/>SIN(X) </div>   |
| <b>D07: COSINUS</b><br>npr. <b>D07 Q21 P01 -Q5 *</b><br>Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°).   | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> FN7<br/>COS(X) </div>  |
| <b>D08: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE</b><br>npr. <b>D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *</b><br>Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti.  | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> D8<br/>X LEN Y </div>  |
| <b>D13: KOT</b><br>npr. <b>D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *</b><br>Določitev in dodelitev kota z arctan iz dveh stranic ali sinusa in kosinusa kota ( $0 < \text{Winkel} < 360^\circ$ ). | <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; text-align: center;"> D13<br/>X ANG Y </div> |



## 9.5 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri

### Uporaba

Pri pogojnih stavkih (če/potem) primerja TNC en Q-parameter z drugim Q-parametrom ali številsko vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, TNC nadaljuje obdelovalni program na oznaki, ki je programirana za pogojem (oznaka glej "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa", Stran 222). Če pogoj ni izpolnjen, TNC nadaljuje z naslednjim stavkom.

Če želite kot podprogram priklicati drug program, za oznako programirajte priklic programa s %.





### Brezpogojni skoki

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno (brezpogojno) izpolnjen, npr.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 \***

### Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

Pogojni stavki (če/potem) se pojavijo, ko pritisnete gumb SKOKI. TNC prikazuje naslednje gumbe:

| Funkcija   | Gumb  |
|--|---|
| <b>D09: ČE JE ENAKO, PRESKOK</b><br>npr. <b>D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *</b><br>Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, skok na vneseno oznako.             |  |
| <b>D10: ČE NI ENAKO, PRESKOK</b><br>npr. <b>D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *</b><br>Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, skok na vneseno oznako.                  |  |
| <b>D11: ČE JE VEČJE, PRESKOK</b><br>npr. <b>D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *</b><br>Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, skok na vneseno oznako.          |  |
| <b>D12: ČE JE MANJŠE, PRESKOK</b><br>npr. <b>D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *</b><br>Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od drugega, skok na vneseno oznako. |  |

## Programiranje: Q-parametri

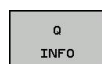
### 9.6 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

#### 9.6 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

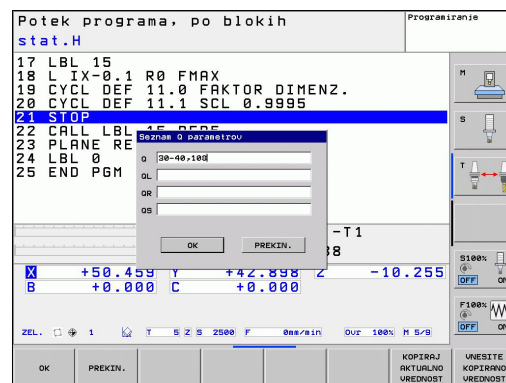
##### Postopek

Q-parametre lahko preverjate in spreminjate v vseh načinih (tj. ustvarjanje, preizkušanje in izvajanje programov).

- Po potrebi prekinite program (npr. pritisnite zunanjo tipko STOP in gumb NOTRANJA ZAUSTAVITEV) oz. zaustavite programski test.



- 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 UREDI TRENUTNO POLJE, vnesite novo vrednost in potrdite s tipko ENT.
- Če vrednosti ne želite spremeniti, pritisnite gumb TRENUTNA VREDNOST ali pa zaprite pogovorno okno s tipko END



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 PRIKAZ PARAMETROV Q QL QR QS. TNC nato prikaže posamezno vrsto parametra. Prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

V načinih Ročno, Krmilnik, Posamezni niz in Programski test lahko Q-parametre prikažete tudi na dodatnem prikazu stanja.

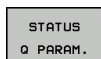
- Po potrebi prekinite program (npr. pritisnite zunanjo tipko STOP in gumb NOTRANJA ZAUSTAVITEV) oz. zaustavite programski test.



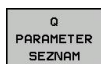
- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.



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



- Izberite gumb STANJE Q-PARAM.



- Izberite gumb SEZNAM Q-PARAMETROV.
- TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko določite želeno območje za prikaz Q-parametrov oz. parametrov nizov. Več Q-parametrov ločite z vejicami (npr. Q 1,2,3,4). Območja prikazov vnesite z vezajem (npr. Q 10-14).








## Programiranje: Q-parametri

### 9.7 Dodatne funkcije

### 9.7 Dodatne funkcije

#### Pregled

Dodatne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb POSEBNE FUNKCIJE. TNC prikazuje naslednje gumbе:

| Funkcija   | Gumb  | Stran |
|--|---|-------|
| <b>D14:ERROR</b><br>Sporočilo o napaki   |    | 249   |
| <b>D19:PLC</b><br>prenos vrednosti na PLC  |    | 262   |
| <b>D29:PLC</b><br>prenos največ osmih vrednosti na PLC   |    | 264   |
| <b>D37:EXPORT</b><br>izvoz lokalnih Q-parametrov ali<br>QS-parametrov v program, ki ga<br>uporabljate za priklic |    | 264   |
| <b>D26:TABOPEN</b><br>odpiranje prosto definirane preglednice  |   | 336   |
| <b>D27:TABWRITE</b><br>pisanje v prosto definirano preglednico   |  | 337   |
| <b>D28:TABREAD</b><br>branje iz prosto definirane preglednice  |  | 338   |

## D14: Sporočilo o napaki

S funkcijo **D14** lahko omogočite prikaz programske krmiljenih sporočil, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. družba HEIDENHAIN: Če TNC med programskim tekom ali preizkusom programa naleti na stavek s funkcijo **D14**, prekine obdelavo in prikaže sporočilo. V tem primeru morate program znova zagnati. Številka napake: oglejte si spodnjo preglednico.

| Območje števil napak | Standardno pogovorno okno                                    |
|----------------------|--|
| 0 ... 999            | Pogovorno okno, odvisno od stroja                            |
| 1000 ... 1199        | Sporočila o notranjih napakah (oglejte si preglednico desno) |

### Primer NC-stavka

TNC mora prikazati sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 254.

**N180 D14 P01 254 \***

### 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     |
| 1023            | Prevelik polmer zaobljenja    |

## Programiranje: Q-parametri

### 9.7 Dodatne funkcije

| Številka napake | Besedilo                                    |
|-----------------|---|
| 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         |
| 1060            | TCHPROBE 426: napaka največje mere          |
| 1061            | TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere         |
| 1062            | TCHPROBE 430: prevelik premer               |

| Številka napake | Besedilo                               |
|-----------------|--|
| 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         |
| 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  |

## Programiranje: Q-parametri

### 9.7 Dodatne funkcije

| Številka<br>napake | Besedilo                       |
|--------------------|--------------------------------|
| 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  |



**D18: Branje sistemskih podatkov**

S funkcijo **D18** 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.

| Ime skupine, ID-št.             | Številka | 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.  |
| Naslovi za skoke po sistemu, 13 | 1        | -                    | Oznaka, kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni program. 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. Vrednost = 0: FN14 deluje normalno. |
|                                 | 3        | -                    | Oznaka, kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG), namesto da bi prekinil program z napako. Vrednost = 0: napaka strežnika, normalno delovanje.  |
| Stanje stroja, 20               | 1        | -                    | Številka aktivnega orodja   |
|                                 | 2        | -                    | Številka pripravljenega orodja  |
|                                 | 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 aktivno, 1=M4 aktivno, 2=M5 za M3, 3=M5 za 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   |

## Programiranje: Q-parametri

### 9.7 Dodatne funkcije

| Ime skupine, ID-št.               | Številka | Indeks     | Pomen  |
|-----------------------------------|----------|------------|--|
| Parameter cikla, 30               | 1        | -          | Varnostna razdalja pri aktivnem obdelovalnem ciklu                 |
|                                   | 2        | -          | Globina vrtanja/rezkanja aktivnega obdelovalnega cikla             |
|                                   | 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 oru 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       | -          | Nadmera finega rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu            |
|                                   | 15       | -          | Kot izvrtanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu                      |
| Načinovno stanje, 35              | 21       | -          | Kot tipanja  |
|                                   | 22       | -          | Pot tipanja  |
|                                   | 23       | -          | Tipalni pomik  |
| Podatki o SQL-preglednicah, 40    | 1        | -          | Dimenzioniranje:<br>0 = absolutno (G90)<br>1 = inkrementalno (G91) |
| Podatki iz preglednice orodij, 50 | 1        | Št. orodja | Dolžina orodja   |
|                                   | 2        | Št. orodja | Polmer orodja  |
|                                   | 3        | Št. orodja | Polmer orodja R2   |
|                                   | 4        | Št. orodja | Nadmera dolžine orodja DL  |
|                                   | 5        | Št. orodja | Nadmera polmera orodja DR  |
|                                   | 6        | Št. orodja | Nadmera polmera orodja DR2   |
|                                   | 7        | Št. orodja | Blokirano orodje (0 ali 1)   |
|                                   | 8        | Št. orodja | Številka nadomestnega orodja                                       |

| Ime skupine, ID-št.                          | Številka | Indeks     | Pomen   |
|--|----------|------------|---|
|  | 9        | Št. orodja | Maksimalna življenjska doba TIME1                       |
|  | 10       | Št. orodja | Maksimalna življenjska doba TIME2                       |
|  | 11       | Št. orodja | Trenutna življenjska doba CUR. TIME                     |
|  | 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  |
|  | 24       | Št. orodja | Gumb sredinskega zamika glavne osi CAL-OF1              |
|  | 25       | Št. orodja | Gumb sredinskega zamika pomožne osi 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                              |
| 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  |
| Številka mesta orodja v preglednici mest, 52 | 1        | Št. orodja | Št. mesta   |
|  | 2        | Št. orodja | Številka orodja v zalogovniku                           |

## Programiranje: Q-parametri

### 9.7 Dodatne funkcije

| Ime skupine, ID-št.                                  | Številka | Indeks   | Pomen  |
|--|----------|--|--|
| Neposredno po TOOL CALL<br>programirana vrednost, 60 | 1        | -  | Številka orodja T  |
|  | 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        | -  | Samodejni TOOL CALL<br>0 = da, 1 = ne                          |
|  | 7        | -  | Predizmera polmera orodja DR2                                  |
|  | 8        | -  | Indeks orodja  |
|  | 9        | -  | Aktiven pomik  |
| Neposredno po TOOL DEF<br>programirana vrednost, 61  | 1        | -  | Številka orodja T  |
|  | 2        | -  | Dolžina  |
|  | 3        | -  | Polmer   |
|  | 4        | -  | Indeks   |
|  | 5        | -  | Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF<br>1 = da, 0 = ne    |
| Popravek aktivnega orodja,<br>200                    | 1        | 1 = brez<br>nadmere<br>2 = z nadmero<br>3 = z nadmero<br>in<br>Nadmera iz<br>TOOL CALL | Aktiven polmer   |
|  | 2        | 1 = brez<br>nadmere<br>2 = z nadmero<br>3 = z nadmero<br>in<br>Nadmera iz<br>TOOL CALL | Aktivna dolžina  |
|  | 3        | 1 = brez<br>nadmere<br>2 = z nadmero<br>3 = z nadmero<br>in<br>Nadmera iz<br>TOOL CALL | Polmer zaobljenosti R2   |

| Ime skupine, ID-št.              | Številka | Indeks | Pomen  |
|----------------------------------|----------|--------|--|
| Aktivne transformacije, 210      | 1        | -      | Osnovna rotacija v ročnem načinu   |
|                                  | 2        | -      | Programirana rotacija s ciklom 10  |
|                                  | 3        | -      | Aktivna zrcaljena os   |
|                                  |          |        | 0: neaktivno zrcaljenje  |
|                                  |          |        | +1: zrcaljena X-os   |
|                                  |          |        | +2: zrcaljena Y-os   |
|                                  |          |        | +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      | X-os   |
|                                  |          | 2      | Y-os   |
|                                  |          | 3      | Z-os   |
|                                  |          | 4      | A-os   |
|                                  |          | 5      | B-os   |
|                                  |          | 6      | Os C   |
|                                  |          | 7      | U-os   |
|                                  |          | 8      | V-os   |
|                                  |          | 9      | W-os   |

| Ime skupine, ID-št.                                   | Številka | Indeks    | Pomen  |
|---|----------|-----------|--|
| Območje premikanja, 230                               | 2        | 1 do 9    | Negativno programsko končno stikalo osi 1 do 9                           |
|   | 3        | od 1 do 9 | Pozitivno programsko končno stikalo osi 1 do 9                           |
|   | 5        | -         | Vklop ali izklop programskega končnega stikala:<br>0 = vklop, 1 = izklop |
| Želeni položaj v REF-sistemu, 240                     | 1        | 1         | X-os   |
|   |          | 2         | Y-os   |
|   |          | 3         | Z-os   |
|   |          | 4         | A-os   |
|   |          | 5         | B-os   |
|   |          | 6         | C-os   |
|   |          | 7         | U-os   |
|   |          | 8         | V-os   |
|   |          | 9         | W-os   |
| Trenutni položaj v aktivnem koordinatnem sistemu, 270 | 1        | 1         | X-os   |
|   |          | 2         | Y-os   |
|   |          | 3         | Z-os   |
|   |          | 4         | A-os   |
|   |          | 5         | B-os   |
|   |          | 6         | C-os   |
|   |          | 7         | U-os   |
|   |          | 8         | V-os   |
|   |          | 9         | W-os   |

| Ime skupine, ID-št.             | Številka | Indeks | Pomen   |
|---------------------------------|----------|--------|---|
| 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      | Možnost 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)                     |
|                                 |          | 3      | Središče orodne osi (REF-sistem)                      |
|                                 | 72       | -      | Polmer krožne 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  |

| Ime skupine, ID-št.  | Številka | Indeks   | Pomen  |
|--|----------|--|--|
| Izhodiščna točka iz cikla tipalnega sistema 360                                    | 1        | 1 do 9<br>(X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)  | Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine tipala, temveč s popravkom polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanja) |
|  | 2        | 1 do 9<br>(X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)  | Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem stroja)                              |
|  | 3        | 1 do 9<br>(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<br>(X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)  | Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanja)                         |
|  | 10       | -  | Orientacija vretena  |
| Vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500 | Vrstica  | Stolpec  | Branje vrednosti   |
| Osnovna pretvorba, 507   | Vrstica  | 1 do 6<br>(X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)   | Branje osnovne pretvorbe posamezne prednastavitve  |
| Zamik osi, 508   | Vrstica  | 1 do 9<br>(X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS) | Branje zamika osi določene prednastavitve  |
| Aktivna prednastavitev, 530  | 1        | -  | Branje številke aktivne prednastavitve   |
| 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  |



| Ime skupine, ID-št.          | Številka | Indeks | Pomen  |
|------------------------------|----------|--------|--|
|                              | 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       | -      | Kot konice   |
|                              | 34       | -      | Dvig   |
| Cikli tipalnega sistema, 990 | 1        | -      | Lastnosti primika:<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       |
| Stanje obdelovanja, 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, 2 = simulacija  |

**Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi na Q25**

N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

**D19: Prenos vrednosti na PLC**

S funkcijo **D19** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali Q-parametra.

Razpon koraka in enota: 0,1 µm oz. 0,0001°

**Primer: prenos številske vrednosti 10 (ustreza 1 µm oz. 0,001°) na PLC**

N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 \*

**D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja**

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **D20** 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 D20-. TNC lahko pri tem preveri naslednje PLC-operande:

| PLC-operand   | Kratka oznaka | Naslovno območje   |
|---------------|---------------|--|
| Označevalnik  | <b>M</b>      | 0 do 4999  |
| Vhod          | <b>I</b>      | 0 do 31, 128 do 152<br>64 do 126 (prvi PL 401 B)<br>192 do 254<br>(drugi PL 401 B) |
| Izhod         | <b>O</b>      | 0 do 30<br>32 do 62 (prvi PL 401 B)<br>64 do 94 (drugi PL 401 B)                   |
| Števec        | <b>C</b>      | 48 do 79   |
| Časovnik      | <b>T</b>      | 0 do 95  |
| Bajt          | <b>B</b>      | 0 do 4095  |
| Beseda        | <b>W</b>      | 0 do 2047  |
| Dvojna beseda | <b>D</b>      | 2048 do 4095   |

TNC 620 ima razširjen vmesnik za komunikacijo med PLC-jem in NC-jem. Pri tem gre za nov simbolični programski vmesnik (API). Dosedanji in dobro poznan PLC-NC-vmesnik je vzporedno še vedno na voljo in ga je mogoče izbirno uporabljati. Ali se bo uporabljal novi ali stari TNC-API, določi proizvajalec stroja. Vnesite ime simboličnega operanda kot niz, da počakate na definirano stanje simboličnega operanda.

V stavku D20 so dovoljeni naslednji pogoji:

| Pogoj        | Kratka oznaka |
|--------------|---------------|
| Je enako     | ==            |
| Manjše od    | <             |
| Večje od     | >             |
| Manjše/enako | <=            |
| Večje/enako  | >=            |

Poleg tega je na voljo funkcija **D20WAIT FOR SYNC** uporabite, ko npr. prek funkcije **D18** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. TNC nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-stavek šele, ko NC-program dejansko doseže ta stavek.

**Primer: zaustavitev programskega teka, dokler PLC ne nastavi označevalnika 4095 na 1**

```
N32 D20: WAIT FOR M4095==1
```

**Primer: zaustavitev programskega teka, dokler PLC ne nastavi simboličnega operanda na 1**

```
N32 D20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

**Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi**

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
```

```
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

**D29: Prenos vrednosti na PLC**

S funkcijo D29 lahko na PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

Razpon koraka in enota: 0,1  $\mu\text{m}$  oz. 0,0001°

**Primer: prenos številске vrednosti 10 (ustreza 1  $\mu\text{m}$  oz. 0,001°) na PLC**

```
N56 D29 P01 +10 P02 +Q3
```

**D37 EXPORT**

Funkcijo D37 uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v TNC. Q-parametri 0–99 delujejo v ciklih samo lokalno. To pomeni, da Q-parametri veljajo samo za program, v katerem so bili definirani. S funkcijo D37 lahko lokalno veljavne Q-parametre izvozite v drug program (za priklic).



TNC izvozi vrednost, ki jo ima parameter v času ukaza EXPORT.

Parameter se izvozi samo v program, ki neposredno izvaja priklic.

**Primer: izvoz lokalnega Q-parametra Q25**

```
N56 D37 Q25
```

**Primer: izvoz lokalnih Q-parametrov od Q25 do Q30**

```
N56 D37 Q25 - Q30
```

## 9.8 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.

## Programiranje: Q-parametri

### 9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

#### Transakcija

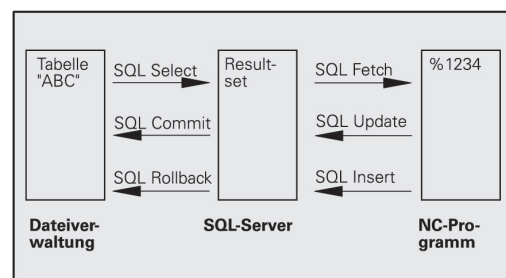
Transakcijo praviloma sestavljajo naslednji postopki:

- 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-parameter 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 za to količino izbranih vrstic in stolpcev.

Ko transakcijo zaključite, se identifikator znova sprosti (**SQL COMMIT...** ali **SQL ROLLBACK...**). Nato ni več veljaven.

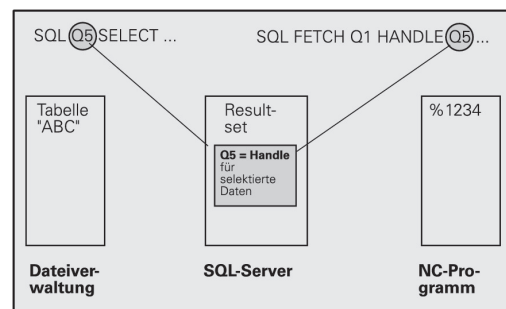
Mogoča je hkratna obdelava več nizov rezultatov. SQL-strežnik pri vsakem ukazu Select dodeli nov identifikator.

### 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: Q-parametri

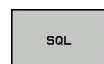
### 9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

#### Programiranje SQL-ukazov



To funkcijo lahko programirate samo, če ste vnesli številko ključa 555343.

SQL-ukaze programirate v načinu Programiranje:



- ▶ Za izbiro SQL-funkcije pritisnite gumb SQL.
- ▶ SQL-ukaz izberite z gumbom (oglejte si Pregled) ali pritisnite gumb **SQL EXECUTE** in programirajte SQL-ukaz.

#### Pregled gumbov

| Funkcija   | Gumb |
|--|------|
| <b>SQL EXECUTE</b><br>Programiranje ukaza Select   |      |
| <b>SQL BIND</b><br>Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici (dodelitev)   |      |
| <b>SQL FETCH</b><br>Branje vrstic preglednice iz niza rezultatov in njihov prenos v Q-parametre  |      |
| <b>SQL UPDATE</b><br>Prenos podatkov iz Q-parametrov v obstoječo vrstico preglednice v nizu rezultatov   |      |
| <b>SQL INSERT</b><br>Prenos podatkov iz Q-parametrov v novo vrstico preglednice v nizu rezultatov  |      |
| <b>SQL COMMIT</b><br>Prenos vrstic preglednice iz niza rezultatov v preglednico in zaključka transakcije   |      |
| <b>SQL ROLLBACK</b><br><ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>INDEKS</b> ni programiran: preklic dosedanjih sprememb/dopolnitev in zaključek transakcije.</li> <li>■ <b>INDEKS</b> programiran: izbrana vrstica ostane v nizu rezultatov – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija ni zaključena.</li> </ul> |      |



## 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 oz. 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).

### 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  
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 **PIKO**.  
**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.

#### 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 SELECT...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.

#### 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"
```

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 prikaže 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 , (oglejte si primere). 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 (oglejte si primere), oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z , (oglejte si primere). Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.
  - Izbirno:  
**WHERE** Merila za izbor: Merila za izbor sestavljajo oznaka stolpca, pogoj (oglejte si preglednico) in referenčna vrednost. Več meril za izbor povežite z logičnim IN oz. ALI. Referenčno točko lahko programirate neposredno ali v Q-parametru. Q-parameter je naveden med dvema enojnima narekovajema, pred levim narekovajem pa je : (oglejte si primer)
  - Izbirno:  
**ORDER BY**, oznaka stolpca **ASC** za naraščajočo razporeditev ali **ORDER BY**, oznaka stolpca **DESC** za padajočo razporeditev. Če ne izberete ne **ASC** ne **DESC**, se privzeto nastavi naraščajoča razporeditev. TNC shrani izbrane vrstice v vnesene stolpce.
  - Izbirno:  
**FOR UPDATE** (ključna beseda): Ostalim postopkom je onemogočen dostop za pisanje do izbranih vrstic.

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"
```

## Programiranje: Q-parametri

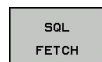
### 9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

| Pogoj                           | programiranje |
|---------------------------------|---------------|
| Je enako                        | = ==          |
| Ni enako                        | != <>         |
| Manjše                          | <             |
| Manjše ali enako                | <=            |
| Večje                           | >             |
| Večje ali enako                 | >=            |
| <b>Povezovanje več pogojev:</b> |               |
| 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.



- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:  
0: ni prišlo do napake  
1: prišlo je do napake (napačen identifikator ali prevelik indeks)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- ▶ **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

- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:  
0: ni prišlo do napake  
1: prišlo je do napake (napačen identifikator, prevelik indeks, območje vrednosti preseženo/ni doseženo ali napačna oblika podatkov)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- ▶ **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat:** številka vrstice v nizu rezultatov. V te vrstice se zapišejo vnosi iz preglednice, pripravljene 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

- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:  
0: ni prišlo do napake  
1: prišlo je do napake (napačen identifikator, območje vrednosti preseženo/ni doseženo ali napačna oblika podatkov)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).

## 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"

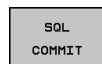
...

40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5

## SQL COMMIT

**SQL COMMIT** prenese vse vrstice iz niza rezultatov nazaj v preglednico. Z možnostjo **SELECT...FOR UPDATE** nastavljena zapora se ponastavi.

Pri ukazu **SQL SELECT** dodeljeni identifikator preneha veljati.



- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:  
0: ni prišlo do napake  
1: prišlo je do napake (napačen identifikator ali enaki vnosi v stolpcih, ki zahtevajo enolične vnose)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).

```
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
```

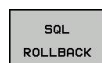
```
...
```

```
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 **SELECT...FOR UPDATE**, se za izbrano vrstico ohrani, za vse ostale pa se ponastavi.



- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:  
0: ni prišlo do napake  
1: prišlo je do napake (napačen identifikator)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- ▶ **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
```

## 9.9 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:

| Matematična operacija   | Gumb  |
|---|---|
| <b>Seštevanje</b><br>npr. $Q10 = Q1 + Q5$   |    |
| <b>Odštevanje</b><br>npr. $Q25 = Q7 - Q108$   |    |
| <b>Množenje</b><br>npr. $Q12 = 5 * Q5$  |    |
| <b>Deljenje</b><br>npr. $Q25 = Q1 / Q2$   |    |
| <b>Uklepaj</b><br>npr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$   |   |
| <b>Zaklepaj</b><br>npr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$  |  |
| <b>Kvadriranje vrednosti (angl. square)</b><br>npr. $Q15 = SQ\ 5$   |  |
| <b>Korenjenje (angl. square root)</b><br>npr. $Q22 = SQRT\ 25$  |  |
| <b>Sinus kota</b><br>npr. $Q44 = SIN\ 45$   |  |
| <b>Kosinus kota</b><br>npr. $Q45 = COS\ 45$   |  |
| <b>Tangens kota</b><br>npr. $Q46 = TAN\ 45$   |  |
| <b>Arkus sinus</b><br>Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza.<br>Npr. $Q10 = ASIN\ 0,75$         |  |
| <b>Arkus kosinus</b><br>Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza.<br>Npr. $Q11 = ACOS\ Q40$       |  |
| <b>Arkus tangens</b><br>Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta.<br>Npr. $Q12 = ATAN\ Q50$ |  |
| <b>Potenciranje vrednosti</b><br>npr. $Q15 = 3^3$   |  |
| <b>Konstanta PI (3,14159)</b><br>npr. $Q15 = PI$  |  |



| Matematična operacija  | Gumb |
|--|------|
| <b>Naravni logaritem (LN) števila</b><br>Osnovno število 2,7183<br>npr. Q15 = LN Q11   | LN   |
| <b>Logaritem števila, osnovno število 10</b><br>npr. Q33 = LOG Q22   | LOG  |
| <b>Eksponencialna funkcija, 2,7183 na n-potenco</b><br>npr. Q1 = EXP Q12   | EXP  |
| <b>Negiranje vrednosti (množenje z -1)</b><br>npr. Q2 = NEG Q1   | NEG  |
| <b>Zaokroževanje na decimalno vejico</b><br>Integralno število<br>npr. Q3 = INT Q42  | INT  |
| <b>Absolutna vrednost števila</b><br>npr. Q4 = ABS Q22   | ABS  |
| <b>Zaokroževanje pred decimalno vejico</b><br>Ulomki<br>npr. Q5 = FRAC Q23   | FRAC |
| <b>Preverjanje predznaka števila</b><br>npr. Q12 = SGN Q50<br>Če je povratna vrednost Q12 = 1,<br>potem je Q50 >= 0<br>Če je povratna vrednost Q12 = -1,<br>potem je Q50 < 0 | SGN  |
| <b>Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja)</b><br>npr. Q12 = 400 % 360 Rezultat: Q12 = 40   | %    |

# 9

## Programiranje: Q-parametri

### 9.9 Neposredni vnos formule

#### 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  $3 \text{ s } 3 = 27$
- 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 priležne katete (Q13); dodelitev rezultata Q25:



- Izbira vnosa formule: Pritisnite tipko Q in gumb FORMULA ali pa uporabite hitri zagon:



- Pritisnite tipko Q na ASCII-tipkovnici.

### ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?



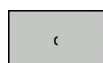
- Vnesite **25** (št. parametra) in pritisnite tipko ENT .



- Pomaknite se po orodni vrstici in izberite funkcijo za arkus tangens.



- Pomaknite se po orodni vrstici in izberite uklepaj.



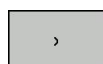
- Vnesite **12** (št. Q-parametra).



- Izberite deljenje.



- Vnesite **13** (št. Q-parametra).



- Izberite zaklepaj in končajte vnos formule.



### Primer NC-stavka

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## Programiranje:

### Q-parametri

#### 9.10 Parametri nizov

#### 9.10 Parametri nizov








##### Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s QS-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize., da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 256 znakov.

Dodeljene oz. 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 (glej "Načelo in pregled funkcij", Stran 238).

V funkcijah Q-parametrov FORMULA NIZA in FORMULA so različne funkcije za izvedbo parametrov nizov.

| Funkcije FORMULE NIZA                          | Gumb  | Stran |
|--|---|-------|
| Dodelitev parametra niza                       |    | 281   |
| Povezovanje parametrov nizov                   |   | 281   |
| Pretvorba številske vrednosti v parameter niza |   | 282   |
| Kopiranje delnega niza iz parametra niza       |  | 283   |
| Funkcije niza v funkciji FORMULA               | Gumb  | Stran |
| Pretvorba parametra niza v številsko vrednost  |  | 284   |
| Preverjanje parametra niza                     |  | 285   |
| Ugotavljanje dolžine parametra niza            |  | 286   |
| Primerjanje abecednega zaporedja               |  | 287   |



Če uporabljate funkcijo FORMULA NIZA, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo FORMULA, je rezultat izvedene matematične operacije vedno številska vrednost.

## Dodelitev parametra niza

Preden lahko uporabite spremenljivko niza, jo morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

- |   |   |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">PROGRAMSKE<br/>FUNKCIJE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRING<br/>FUNKCIJE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">DECLARE<br/>STRING</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.</li> <li>▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom</li> <li>▶ Izberite funkcije niza</li> <li>▶ Izberite funkcijo <b>DECLARE STRING</b>.</li> </ul> |
|---|---|

## Primer NC-stavka

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "OBDELOVANEC"
```

## Povezovanje parametrov niza

S povezovalnim operatorjem (parameter niza | | parameter niza) lahko med seboj povežete več parametrov niza.

- |   |   |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">PROGRAMSKE<br/>FUNKCIJE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; margin-bottom: 5px;">STRING<br/>FUNKCIJE</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">STRING<br/>FORMULA</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.</li> <li>▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom</li> <li>▶ Izberite funkcije niza</li> <li>▶ Izberite funkcijo <b>FORMULA NIZA</b>.</li> <li>▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani povezani niz, in potrdite s tipko ENT.</li> <li>▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen <b>prvi</b> delni niz, in potrdite s tipko ENT: TNC prikazuje povezovalni simbol    .</li> <li>▶ Potrdite s tipko ENT.</li> <li>▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen <b>drugi</b> delni niz, in potrdite s tipko ENT.</li> <li>▶ Postopek ponavljajte, dokler ne izberete vseh delnih nizov za povezavo, in končajte s tipko END.</li> </ul> |
|---|---|

## Programiranje:

### Q-parametri

#### 9.10 Parametri nizov

**Primer:** za QS10 želite, da vsebuje celotno besedilo iz QS12, QS13 in QS14.

```
N37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

- QS12: Obdelovanec
- QS13: Stanje:
- QS14: Izvržek
- QS10: Stanje obdelovanja: 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

- ▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

STRING  
FUNKCIJE

- ▶ Izberite funkcije niza

STRING  
FORMULA

- ▶ Izberite funkcijo 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.

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

## Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate definirano območje.

- |   |   |
|---|---|
| <div style="border: 1px solid black; background-color: #333; color: white; padding: 2px; text-align: center; width: 40px; margin-bottom: 5px;">SPEC<br/>FCT</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ccc; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 5px;">PROGRAMSKE<br/>FUNKCIJE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ccc; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 5px;">STRING<br/>FUNKCIJE</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ccc; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-bottom: 5px;">STRING<br/>FORMULA</div> <div style="border: 1px solid black; background-color: #ccc; padding: 2px; text-align: center; width: 60px; margin-top: 20px;">SUBSTR</div> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.</li> <li>▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom</li> <li>▶ Izberite funkcije niza</li> <li>▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA.</li> <li>▶ Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko ENT.</li> <li>▶ Izberite funkcijo za izrez delnega niza.</li> <li>▶ Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.</li> <li>▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.</li> <li>▶ Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko ENT.</li> <li>▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.</li> </ul> |
|---|---|



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**).

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

**Pretvorba parametra niza v številsko vrednost**

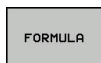
Funkcija **TONUMB** pretvori parameter niza v številsko vrednost. Vrednost za pretvorbo naj bo sestavljena samo iz številskih vrednosti.



QS-parameter za pretvorbo lahko vsebuje samo številsko vrednost, ker TNC v nasprotnem primeru sporoči napako.



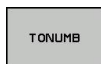
- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo FORMULA.
- ▶ Vnesite številko parametra, 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.



## Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo FORMULA.
- ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani mesto, na katerem se prične iskano besedilo, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami.



- ▶ 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.

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Programiranje: Q-parametri

### 9.10 Parametri nizov

#### Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo FORMULA.
- ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami.



- ▶ 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.**

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

## Primerjava abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.



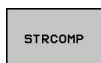
- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo FORMULA.
- ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.
- ▶ Vnesite številko prvega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko 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.

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

### Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre TNC-ja prikazete kot številске vrednosti ali nize.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku TNC-ja ugotoviti ime parametra, objekt parametra, ime skupine (če obstaja) in indeks.

| Vrsta            | Pomen   | Primer            | Simbol  |
|------------------|---|-------------------|---|
| <b>Ključ</b>     | Ime skupine strojnega parametra (če je na voljo)    | CH_NC             |  |
| <b>Enota</b>     | Objekt parametra (ime se začne s »Cfg ...«)         | CfgGeoCycle       |  |
| <b>Atributi:</b> | Ime strojnega parametra                             | displaySpindleErr |  |
| <b>Indeks</b>    | 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 SISTEMSKIH IMEN. 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:

- SPEC  
FCT

PROGRAMSKE  
FUNKCIJE

STRING  
FUNKCIJE

STRING  
FORMULA

  - ▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.
  - ▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom
  - ▶ Izberite funkcije niza
  - ▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA.
  - ▶ Vnesite številko parametra niza, 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 oznake četrte osi v obliki niza

#### Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

```
DisplaySettings
  CfgDisplayData
    axisDisplayOrder
      od [0] do [5]
```

|  |  |
|--|--|
| 14 DECLARE STRINGQS11 = ""                             | Dodeljevanje parametra niza za ključ         |
| 15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"               | Dodeljevanje parametra niza za enoto         |
| 16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"             | Dodeljevanje parametra niza za ime parametra |
| 17 QS1 =<br>CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 ) | Prikaz strojnega parametra                   |

## Programiranje:

### Q-parametri

#### 9.10 Parametri nizov

##### Branje številke vrednosti strojnega parametra

Shranjevanje vrednosti strojnega parametra v obliki številke vrednosti v Q-parameter:



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo 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 DECLARE STRINGQ\$11 = "CH_NC"                  | Dodeljevanje parametra niza za ključ         |
| 15 DECLARE STRINGQ\$12 = "CFGGEOCYCLE"            | Dodeljevanje parametra niza za enoto         |
| 16 DECLARE STRINGQ\$13 = "POCKETOVERLAP"          | Dodeljevanje parametra niza za ime parametra |
| 17 Q50 = CFGREAD( KEY_Q\$11 TAG_Q\$12 ATR_Q\$13 ) | Prikaz strojnega parametra                   |

## 9.11 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 stavek **G99**)
- Delta vrednosti DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz stavka **T**



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           |

## Programiranje:

### Q-parametri

#### 9.11 Privzeti Q-parametri

##### 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 (pocketOverlap).

##### V program vnesene mere: Q113

Vrednost parametra Q113 je pri povezavi s 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 izhodiščno točko, ki je aktivna v ročnem načinu.

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>Odkvisno od stroja | Q118               |
| V. os<br>Odkvisno 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 obdelovanja: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi

| Koordinate | Vrednost parametra |
|------------|--------------------|
| A-os       | Q120               |
| B-os       | Q121               |
| C-os       | Q122               |

## Programiranje:

### Q-parametri

#### 9.11 Privzeti Q-parametri

**Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za programiranje ciklov)**

| <b>Izmerjene dejanske vrednosti</b> | <b>Vrednost parametra</b> |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 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                      |
| <b>Ugotovljeno odstopanje</b>       | <b>Vrednost parametra</b> |
| 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                      |
| <b>Ugotovljeni prostorski kot</b>   | <b>Vrednost parametra</b> |
| Rotacija okoli A-osi                | Q170                      |
| Rotacija okoli B-osi                | Q171                      |
| Rotacija okoli C-osi                | Q172                      |
| <b>Stanje obdelovanca</b>           | <b>Vrednost parametra</b> |
| Dobro                               | Q180                      |
| Dodelava                            | Q181                      |
| Izvržek                             | Q182                      |

| <b>Izmerna orodja z BLUM-laserjem</b>          | <b>Vrednost parametra</b> |
|--|---------------------------|
| Rezervirano                                    | Q190                      |
| Rezervirano                                    | Q191                      |
| Rezervirano                                    | Q192                      |
| Rezervirano                                    | Q193                      |
| <b>Rezervirano za notranjo uporabo</b>         | <b>Vrednost parametra</b> |
| Označevalnik za cikle                          | Q195                      |
| Označevalnik za cikle                          | Q196                      |
| Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)      | Q197                      |
| Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla    | Q198                      |
| <b>Stanje izmere orodja s TT</b>               | <b>Vrednost parametra</b> |
| Orodje znotraj tolerance                       | Q199 = 0,0                |
| Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL)    | Q199 = 1,0                |
| Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/RBREAK) | Q199 = 2,0                |

## Programiranje: Q-parametri

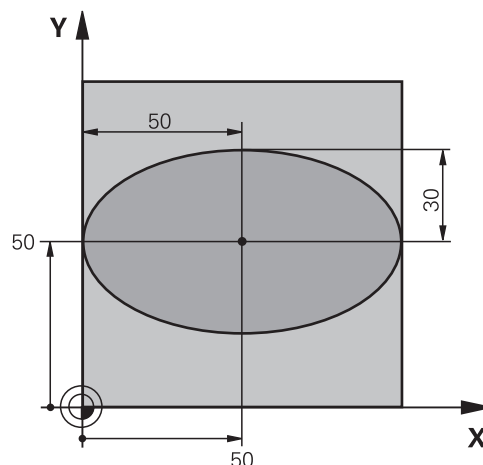
### 9.12 Primeri programiranja

#### 9.12 Primeri programiranja

##### Primer: elipsa

###### Potek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q7). Več kot je definiranih izračunskih korakov, gladkejša bo kontura.
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini:  
Smer obdelave v smeri urnih kazalcev:  
začetni kot > končni kot  
Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:  
začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



|                                |  |
|--------------------------------|--|
| %ELLIPSE G71 *                 |  |
| N10 D00 Q1 P01 +50 *           | Sredina X-osi                            |
| N20 D00 Q2 P01 +50 *           | Sredina Y-osi                            |
| N30 D00 Q3 P01 +50 *           | Polos X                                  |
| N40 D00 Q4 P01 +30 *           | Polos Y                                  |
| N50 D00 Q5 P01 +0 *            | Začetni kot v ravnini                    |
| N60 D00 Q6 P01 +360 *          | Končni kot v ravnini                     |
| N70 D00 Q7 P01 +40 *           | Število računskih korakov                |
| N80 D00 Q8 P01 +30 *           | Rotacijski položaj elipse                |
| N90 D00 Q9 P01 +5 *            | Globina rezkanja                         |
| N100 D00 Q10 P01 +100 *        | Globinski pomik                          |
| N110 D00 Q11 P01 +350 *        | Pomik pri rezkanju                       |
| N120 D00 Q12 P01 +2 *          | Varnostna razdalja za predpozicioniranje |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *    | Definicija surovca                       |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |  |
| N150 T1 G17 S4000 *            | Priklic orodja                           |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *       | Odmik orodja                             |
| N170 L10,0 *                   | Priklic obdelave                         |
| N180 G00 Z+250 M2 *            | Odmik orodja, konec programa             |
| N190 G98 L10 *                 | Podprogram 10: obdelava                  |
| N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *           | Zamik ničelne točke v središče elipse    |
| N210 G73 G90 H+Q8 *            | Izračun rotacijskega položaja v ravnini  |
| N220 Q35 = ( Q6 - Q5 ) / Q7 *  | Izračun kotnega koraka                   |
| N230 D00 Q36 P01 +Q5 *         | Kopiranje začetnega kota                 |
| N240 D00 Q37 P01 +0 *          | Nastavitev števca rezanja                |
| N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *      | Izračun X-koordinate začetne točke       |
| N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *      | Izračun Y-koordinate začetne točke       |
| N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *  | Primik na začetno točko v ravnini        |

## Primeri programiranja 9.12

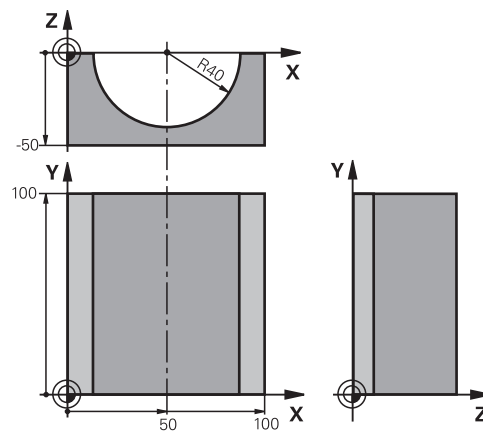
|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| N280 Z+Q12 *                      | Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena         |
| N290 G01 Z-Q9 FQ10 *              | Premik na obdelovalno globino                                   |
| N300 G98 L1 *                     |   |
| N310 Q36 = Q36 + Q35 *            | Posodobitev kota  |
| N320 Q37 = Q37 + 1 *              | Posodobitev števca rezanja                                      |
| N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *         | Izračun trenutne X-koordinate                                   |
| N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *         | Izračun trenutne Y-koordinate                                   |
| N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *       | Premik na naslednjo točko                                       |
| N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 * | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na oznako 1 |
| N370 G73 G90 H+0 *                | Ponastavitev rotacije   |
| N380 G54 X+0 Y+0 *                | Ponastavitev zamika ničelne točke                               |
| N390 G00 G40 Z+Q12 *              | Premik na varnostno razdaljo                                    |
| N400 G98 L0 *                     | Konec podprograma   |
| N99999999 %ELLIPSE G71 *          |   |

## 9.12 Primeri programiranja

## Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom

## Potek 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, gladkejša bo kontura.
- Valj se reza z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:  
Smer obdelave v smeri urnih kazalcev:  
začetni kot > končni kot  
Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:  
začetni kot > končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



|                                |  |
|--------------------------------|--|
| %ZYLIN G71 *                   |  |
| N10 D00 Q1 P01 +50 *           | Sredina X-osi                                      |
| N20 D00 Q2 P01 +0 *            | Sredina Y-osi                                      |
| N30 D00 Q3 P01 +0 *            | Sredina Z-osi                                      |
| N40 D00 Q4 P01 +90 *           | Začetni kot prostora (ravnina Z/X)                 |
| N50 D00 Q5 P01 +270 *          | Končni kot prostora (ravnina Z/X)                  |
| N60 D00 Q6 P01 +40 *           | Polmer valja                                       |
| N70 D00 Q7 P01 +100 *          | Dolžina valja                                      |
| N80 D00 Q8 P01 +0 *            | Rotacijski položaj v ravnini X/Y                   |
| N90 D00 Q10 P01 +5 *           | Predizmera polmera valja                           |
| N100 D00 Q11 P01 +250 *        | Pomik pri globinskem primiku                       |
| N110 D00 Q12 P01 +400 *        | Pomik pri rezkanju                                 |
| N120 D00 Q13 P01 +90 *         | Število rezov                                      |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *    | Definicija surovca                                 |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 * |  |
| N150 T1 G17 S4000 *            | Priklic orodja                                     |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *       | Odmik orodja                                       |
| N170 L10,0 *                   | Priklic obdelave                                   |
| N180 D00 Q10 P01 +0 *          | Ponastavitev predizmere                            |
| N190 L10,0                     | Priklic obdelave                                   |
| N200 G00 G40 Z+250 M2 *        | Odmik orodja, konec programa                       |
| N210 G98 L10 *                 | Podprogram 10: obdelava                            |
| N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *   | Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja |
| N230 D00 Q20 P01 +1 *          | Nastavitev števca rezanja                          |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4 *         | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)    |
| N250 Q25 = ( Q5 - Q4 ) / Q13 * | Izračun kotnega koraka                             |
| N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *      | Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os)         |
| N270 G73 G90 H+Q8 *            | Izračun rotacijskega položaja v ravnini            |
| N280 G00 G40 X+0 Y+0 *         | Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja       |
| N290 G01 Z+5 F1000 M3 *        | Predpozicioniranje na osi vretena                  |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| N300 G98 L1 *                       |  |
| N310 I+0 K+0 *                      | Določanje pola v ravnini Z/X                                 |
| N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *         | Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material  |
| N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *            | Vzdolžni rez v smeri Y+                                      |
| N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *      | Posodobitev števca rezanja                                   |
| N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *    | Posodobitev prostorskega kota                                |
| N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 * | Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec       |
| N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *         | Premik na približani "lok" za naslednji vzdolžni rez         |
| N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *             | Vzdolžni rez v smeri Y-                                      |
| N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *      | Posodobitev števca rezanja                                   |
| N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *    | Posodobitev prostorskega kota                                |
| N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *  | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| N420 G98 L99 *                      |  |
| N430 G73 G90 H+0 *                  | Ponastavitev rotacije  |
| N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *              | Ponastavitev zamika ničelne točke                            |
| N450 G98 L0 *                       | Konec podprograma  |
| N99999999 %ZYLIN G71 *              |  |

# 9 Programiranje:

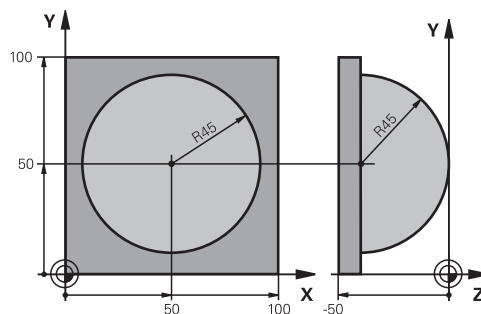
## Q-parametri

### 9.12 Primeri programiranja

#### Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom

Potek 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, gladkejša bo kontura.
- Število konturnih rezov določite s kotnim korakom v ravnini (s Q18).
- Krogla se reza s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno



|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| %KUGEL G71 *                     |   |
| N10 D00 Q1 P01 +50 *             | Sredina X-osi   |
| N20 D00 Q2 P01 +50 *             | Sredina Y-osi   |
| N30 D00 Q4 P01 +90 *             | Začetni kot prostora (ravnina Z/X)                      |
| N40 D00 Q5 P01 +0 *              | Končni kot prostora (ravnina Z/X)                       |
| N50 D00 Q14 P01 +5 *             | Korak kota v prostoru                                   |
| N60 D00 Q6 P01 +45 *             | Polmer krogle   |
| N70 D00 Q8 P01 +0 *              | Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y         |
| N80 D00 Q9 P01 +360 *            | Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y          |
| N90 D00 Q18 P01 +10 *            | Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje             |
| N100 D00 Q10 P01 +5 *            | Predizmera polmera krogle za grobo rezkanje             |
| N110 D00 Q11 P01 +2 *            | Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena |
| N120 D00 Q12 P01 +350 *          | Pomik pri rezkanju                                      |
| N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *      | Definicija surovca                                      |
| N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *   |   |
| N150 T1 G17 S4000 *              | Priklic orodja  |
| N160 G00 G40 G90 Z+250 *         | Odmik orodja  |
| N170 L10,0 *                     | Priklic obdelave  |
| N180 D00 Q10 P01 +0 *            | Ponastavitev predizmere                                 |
| N190 D00 Q18 P01 +5 *            | Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje              |
| N200 L10,0 *                     | Priklic obdelave  |
| N210 G00 G40 Z+250 M2 *          | Odmik orodja, konec programa                            |
| N220 G98 L10 *                   | Podprogram 10: obdelava                                 |
| N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *  | Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje              |
| N240 D00 Q24 P01 +Q4 *           | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)         |
| N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 * | Popravek polmera krogle za predpozicioniranje           |
| N260 D00 Q28 P01 +Q8 *           | Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini               |
| N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *  | Upoštevanje predizmere pri polmeru krogle               |
| N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *       | Zamik ničelne točke v središče krogle                   |
| N290 G73 G90 H+Q8 *              | Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini  |
| N300 G98 L1 *                    | Predpozicioniranje na osi vretena                       |
| N310 I+0 J+0 *                   | Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje      |
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *   | Predpozicioniranje v ravnini                            |
| N330 I+Q108 K+0 *                | Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja    |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *           | Premik na globino  |
| N350 G98 L2 *                     |  |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *    | Premik približanega "loka" navzgor                               |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *  | Posodobitev prostorskega kota                                    |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 * | Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2 |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *         | Premik na končni kot v prostoru.                                 |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *        | Odmik na osi vretena   |
| N410 G00 G40 X+Q26 *              | Predpozicioniranje za naslednji lok.                             |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *  | Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini                      |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4 *            | Ponastavitev prostorskega kota                                   |
| N440 G73 G90 H+Q28 *              | Aktiviranje novega rotacijskega položaja                         |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1     |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 * |  |
| N470 G73 G90 H+0 *                | Ponastavitev rotacije  |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *            | Ponastavitev zamika ničelne točke                                |
| N490 G98 L0 *                     | Konec podprograma  |
| N99999999 %KUGEL G71 *            |  |



# 10

**Programiranje:  
dodatne funkcije**

## 10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP

## 10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP

## 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



Proizvajalec stroja lahko na stroju omogoči tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Upoštevajte priročnik za stroj.

Na koncu poziciornega stavka ali v posebnem stavku lahko vnesete največ dve dodatni funkciji 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 in EI. krmilnik vnašate dodatne funkcije z gumbom M.



Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku poziciornega stavka, druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-stavku.

Dodatne funkcije delujejo od stavka, v katerem so bile priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v stavku, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po stavkih, jo je treba v naslednjem stavku spet preklicati s posebno M-funkcijo ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

## Vnos dodatne funkcije v stavku STOP

Programirani stavek STOPP prekine programski tek oz. programski test, npr. za preverjanje orodja. V stavku STOP lahko programirate dodatno funkcijo M:



- ▶ Programiranje prekinitve teka programa: Pritisnite tipko STOPP.
- ▶ Vnesite dodatno funkcijo M.

## Primeri NC-stavkov

N87 G36 M6

## 10.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo

### Pregled



Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju. Upoštevajte priročnik za stroj.

| M   | Delovanje   | Delovanje | na<br>začetku<br>stavka | na<br>koncu<br>stavka |
|-----|---|-----------|-------------------------|-----------------------|
| M0  | ZAUSTAVITEV programskega teka<br>ZAUSTAVITEV vretena  |           |                         | ■                     |
| M1  | Izbirna ZAUSTAVITEV<br>programskega teka<br>ali ZAUSTAVITEV vretena<br>ali ZAUSTAVITEV hladila (ne deluje<br>v programskem testu, funkcijo določi<br>proizvajalec stroja)       |           |                         | ■                     |
| M2  | ZAUSTAVITEV programskega teka<br>ZAUSTAVITEV vretena<br>Izklop hladila<br>Vrnitev na stavek 1<br>Izbris prikaza stanja<br>(odvisno od strojnega parametra<br><b>clearMode</b> ) |           |                         | ■                     |
| M3  | VKLOP vretena v smeri urinih<br>kazalcev  |           | ■                       |                       |
| M4  | VKLOP vretena v nasprotni smeri<br>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<br>kazalcev<br>VKLOP hladila  |           | ■                       |                       |
| M14 | VKLOP vretena v nasprotni smeri<br>urnih kazalcev<br>VKLOP hladila  |           | ■                       |                       |
| M30 | kot M2  |           |                         | ■                     |

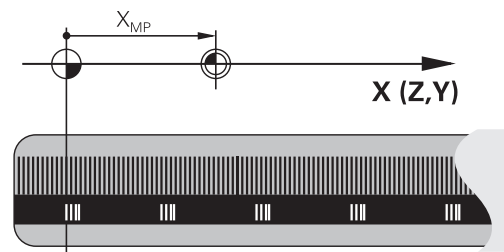
## 10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

## 10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

## Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92

## Ničelna točka merila

Referenčna točka 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 obdelovanja

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 obdelovanja, glej "Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema", Stran 405.

## Delo z M91 – ničelna točka stroja

Če naj 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, glej "Prikazi stanja", Stran 71.

**Delo z M92 – referenčna točka stroja**

Poleg ničelne točke stroja lahko proizvajalec stroja določi še en dodaten nespremenljiv strojni položaj (referenčno točko stroja).

Proizvajalec stroja določi za vsako os razdaljo med izhodiščno točko stroja in ničelno točko stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Če želite, da 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 programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M91 ali M92.

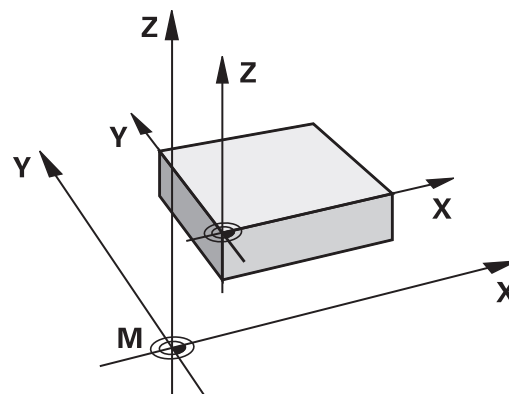
M91 in M92 delujeta na začetku stavka.

**Izhodiščna točka obdelovanca**

Če želite, da se koordinate vedno navezujejo na ničelno točko stroja, je mogoče blokirati določitev referenčnih točk za eno ali več osi.

Če je določitev referenčne točke blokirana za vse osi, TNC v ročnem načinu ne prikaže gumba DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE.

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 izhodiščno točko, glej "Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 459.

## 10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

### 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.

#### Delo z M130

TNC povezuje koordinate v nizih premic pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini z nezavrtenim koordinatnim sistemom.

TNC nato pozicionira (zavrteno) orodje na programirano koordinato nezavrnjenega sistema.



#### **Pozor, nevarnost kolizije!**

Naslednji pozicionirni stavki oz. obdelovalni cikli se vedno izvajajo v zavrtenem koordinatnem sistemu, 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 premic brez popravka polmera orodja.



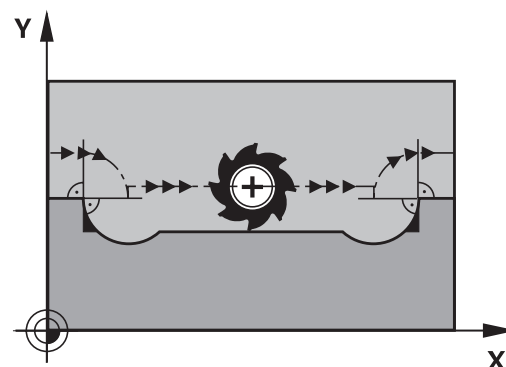
## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

### 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«.



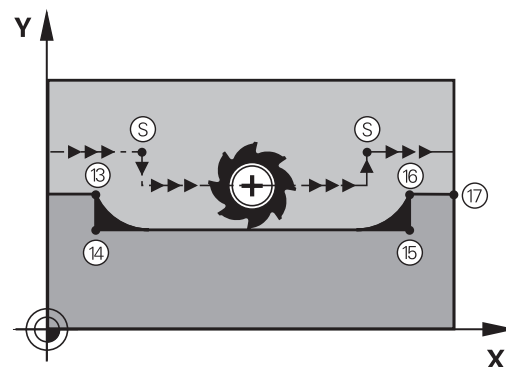
#### Delo z M97

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**glej "Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije)"!



#### 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

|                              |   |
|------------------------------|---|
| N50 G99 G01 ... R+20 *       | Večji polmer orodja                         |
| ...                          |   |
| N130 X ... Y ... F ... M97 * | Primik na konturno točko 13                 |
| N140 G91 Y-0,5 ... F ... *   | Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14 |
| N150 X+100 ... *             | Primik na konturno točko 15                 |
| N160 Y+0,5 ... F ... M97 *   | Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16 |
| N170 G90 X ... Y ... *       | Primik na konturno točko 17                 |

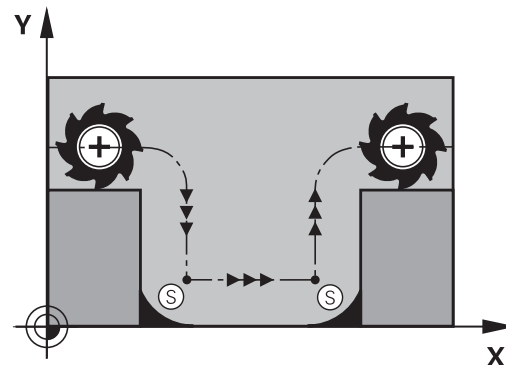
## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

## Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

## Standardno delovanje

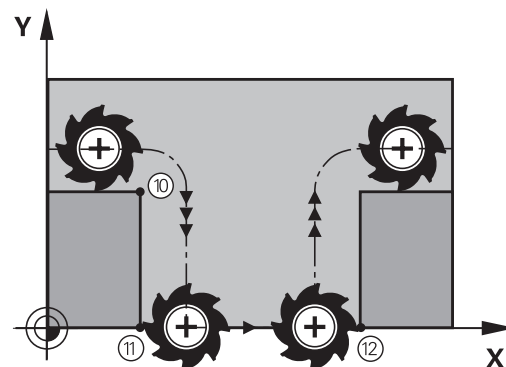
TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

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 obdelava vsako konturno točko:



## Delovanje

M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M98.

M98 deluje na koncu stavka.

## Primeri NC-stavkov

Zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```

## 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%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

### Vnos M103

Če v pozicionirni stavek 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): |
|--|---|
| N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 * | 500   |
| N180 Y+50 *                            | 500   |
| N190 G91 Z-2,5 *                       | 100   |
| N200 Y+5 Z-5 *                         | 141   |
| N210 X+50 *                            | 500   |
| N220 G90 Z+5 *                         | 500   |

## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

### 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 stavka. M109 in M110 ponastavite z M111.

## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

### Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije)

#### Standardno delovanje

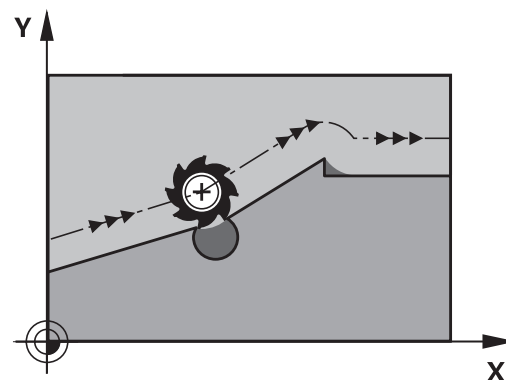
Če je premer orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, TNC prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki. M97 (glej "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 309) prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne rob.

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 stavka 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 stavkov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. Look Ahead: 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 stavek M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta stavek, v katerega je treba vnesti število stavkov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

#### Delovanje

M120 mora biti v NC-stavku, ki vsebuje tudi popravek polmera G41 ali G42. M120 deluje od tega stavka, dokler:

- ne prekličete popravka polmera z G40
- ne programirate M120 LA0
- ne programirate M120 brez LA
- s % ne prikličete drugega programa
- s ciklom G80 ali funkcijo PLANE ne zavrtite obdelovalne ravnine

M120 deluje na začetku stavka.

**Omejitve**

- Vnovični vbod v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo **PREMIK NA STAVEK N**. Pred zagonom delovanja niza je treba preklicati M120, saj TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.
- Če uporabljate funkciji poti **G25** in **G24**, lahko stavki pred in za **G25** oz. **G24** vsebujejo samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij je treba preklicati M120 in popravek polmera:
  - Cikel **G60** Toleranca
  - Cikel **G80** Obdelovalna ravnina
  - Funkcija **PLANE**
  - M114
  - M128
  - **FUNCTION TCPM**

## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

**Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije)****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.

**Vnos**

Če v pozicionirnem stavku 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 stavka.

**Primeri NC-stavkov**

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za  $\pm 1$  mm in na rotacijski osi B za  $\pm 5^\circ$ :

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 deluje v zavrnem koordinatnem sistemu, kadar aktivirate vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način. Če ni aktivirano vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način, deluje izvorni koordinatni sistem.

M118 deluje tudi v načinu pozicioniranja z ročnim vnosom!

Če je aktivna funkcija M118, funkcija ROČNI PREMIK ni na voljo pri prekinitvi programa!



### 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, glej "Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 388. 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.

## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

**Odmik s konture v smeri orodne osi: M140****Standardno delovanje**

TNC premakne orodje v načinih programskega teka, 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.

**Vnos**

Če v pozicionirnem stavku 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 MAKŠ, 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 programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M140.

M140 deluje na začetku stavka.

**Primeri NC-stavkov**

Stavek 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Stavek 251: premik orodja na rob območja premikanja.

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
```

```
N251 G01 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 zavrnem 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.

## 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.

## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

### 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 na stavek ni dovoljena.

#### Delovanje

M143 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M143.

M143 deluje na začetku stavka.

## Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148

### Standardno delovanje

TNC pri NC-zaustavitvi ustavi vse premike. 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**.

Če ste v stolpec **LIFTOFF** preglednice orodij vnesli za aktivno orodje parameter Y, TNC odmakne orodje od konture za največ 2 mm v smeri orodne osi glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 152.

**LIFTOFF** deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev.
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je na primer 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** definirajte vrednost, za katero naj se orodje dvigne. V strojnem parametru **CfgLiftOff** lahko funkcijo povsem onemogočite.

### Delovanje

M148 deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete z M149.

M148 deluje na začetku stavka, M149 pa na koncu stavka.

## 10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

**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

**Programiranje:  
posebne funkcije**

## 11.1 Pregled posebnih funkcij

## 11.1 Pregled posebnih funkcij

TNC ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmožljive posebne funkcije:

| Funkcija                                       | Opis      |
|--|-----------|
| Zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost) | Stran 327 |
| Delo z besedilnimi datotekami                  | Stran 329 |
| Delo s prosto definiranimi preglednicami       | Stran 333 |

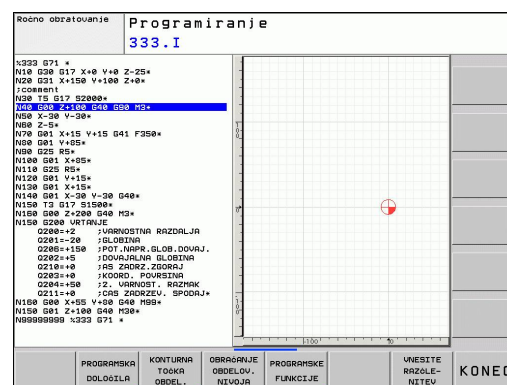
S tipko SPEC FCT in ustreznimi gumbi lahko dostopate do dodatnih posebnih funkcij TNC-ja. V naslednjih preglednicah si lahko ogledate razpoložljive funkcije.

## Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT)

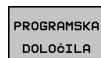


► Izberite posebne funkcije.

| Funkcija                                  | Gumb                      | Opis      |
|---|---------------------------|-----------|
| Definiranje programskih prednastavitev    | PROGRAMSKA DOLOČILA       | Stran 324 |
| Funkcije za konturne in točkovne obdelave | KONTURNA TOČKA OBDEL.     | Stran 325 |
| Definiranje funkcije PLANE                | OBRAČUNJE OBDELOV. NIVOJA | Stran 343 |
| Definiranje različnih funkcij DIN/ISO     | PROGRAMSKE FUNKCIJE       | Stran 326 |
| Definiranje razčlenitvene točke           | VNESITE RAZČLE-NITEV      | Stran 127 |

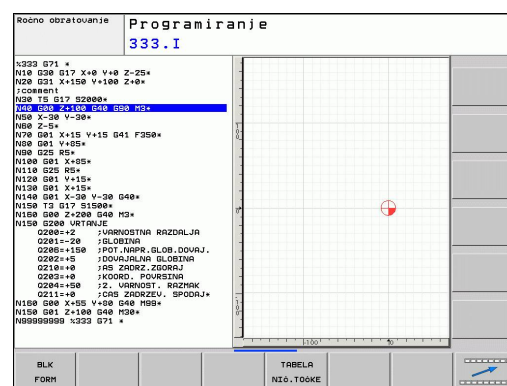


## Meni Programske prednastavitve



► Izberite meni Programske prednastavitve.




| Funkcija                         | Gumb              | Opis                                      |
|----------------------------------|-------------------|---|
| Definiranje surovca              | BLK FORM          | Stran 89                                  |
| Izbira preglednice ničelnih točk | TABELA NIČ. TOČKE | Oglejte si uporabniški priročnik za cikle |

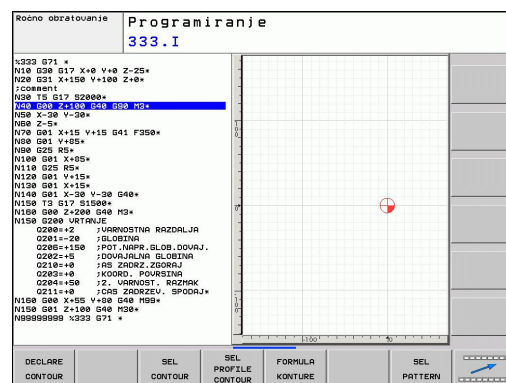




KONTURNA  
TOČKA  
OBDEL.

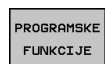
- Izberite meni Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.

| Funkcija                               | Gumb  | Opis                                      |
|--|---|---|
| Dodelitev opisa konture                |  | Oglejte si uporabniški priročnik za cikle |
| Izbira definicije konture              |  | Oglejte si uporabniški priročnik za cikle |
| Definiranje zapletene konturne formule |  | Oglejte si uporabniški priročnik za cikle |







## 11.1 Pregled posebnih funkcij

### Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO



► Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO

| Funkcija                                   | Gumb  | Opis      |
|--|---|-----------|
| Definiranje pozicioniranja rotacijskih osi |  | Stran 371 |
| Definiranje funkcij nizov                  |  | Stran 280 |
| Definiranje DIN/ISO-funkcij                |  | Stran 328 |
| Vnos komentarja                            |  | Stran 125 |

## 11.2 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost)

### Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj.

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 tresenjem močno in neenakomerno obrabi, v skrajnem primeru pa lahko pride celo do zloma orodja.

Za zmanjšanje tresenja stroja nudi podjetje HEIDENHAIN z

**ACC (Active Chatter Control)** 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, v preglednico orodij TOOL.T vnesite 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** nastaviti na 1. Druge nastavitve niso potrebne.

Za deaktiviranje ACC-ja morate stolpec **ACC** nastaviti na 0.

## 11.3 Definiranje DIN/ISO-funkcij














## 11.3 Definiranje DIN/ISO-funkcij

## Pregled



Če je priključena USB-tipkovnica, lahko DIN/ISO-funkcije vnesete tudi neposredno z USB-tipkovnico.

Za ustvarjanje DIN/ISO-programov so v TNC-ju na voljo gumbi z naslednjimi funkcijami:

| Funkcija  | Gumb  |
|---|---|
| Izbiranje DIN/ISO-funkcij                               |    |
| Pomik   |    |
| Premiki orodja, cikli in programske funkcije            |    |
| X-koordinata središča kroga/pola                        |   |
| Y-koordinata središča kroga/pola                        |  |
| Priklic oznake za podprogram in ponovitev dela programa |  |
| Dodatna funkcija  |  |
| Številka niza   |  |
| Priklic orodja  |  |
| Kot polarnih koordinat                                  |  |
| Z-koordinata središča kroga/pola                        |  |
| Polmer polarnih koordinat                               |  |
| Število vrtljajev vretena                               |  |

## 11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek

### 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

- ▶ Izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa.
- ▶ Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Za prikaz datotek s pripono A zaporedoma pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .A.
- ▶ Izбира datoteke in odpiranje z gumbom IZBIRA 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.

| Premiki kazalca                    | Gumb  |
|------------------------------------|---|
| 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          |  |

## 11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek

**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 premaknete kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.

Vrstica, v kateri je kazalec, je barvno poudarjena. 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.

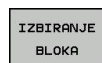
- ▶ Kazalec premaknete na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- ▶ Pritisnite gumb BRISANJE BESEDE ali BRISANJE VRSTICE in besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik.
- ▶ Kazalec premaknete na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb VNOS VRSTICE/BESEDE.

| Funkcija  | Gumb                       |
|---|----------------------------|
| Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik | BRISANJE<br>VRSTICE        |
| Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik  | BRISANJE<br>BESEDE         |
| Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik  | BRISANJE<br>ZNAKA          |
| Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju     | VNOS<br>VRSTICE/<br>BESEDE |

## 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.



- Pritisnite gumb OZNAČI NIZ.
- 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 obdelujete z naslednjimi gumbi:

| Funkcija  | Gumb                       |
|---|----------------------------|
| Brisanje in shranjevanje označenega niza v medpomnilnik               | BLOK :<br>IZREZ-<br>OVANJE |
| Shranjevanje označenega niza v medpomnilnik brez brisanja (kopiranje) | VNOS<br>BLOKA              |

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.

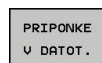


- Pritisnite gumb VNOS NIZA in besedilo se vstavi.

Dokler je besedilo shranjeno v medpomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

## Prenos označenega niza v drugo datoteko

- Označite besedilni niz, kot je opisano.



- Pritisnite gumb PRIPNI V DATOTEKO. TNC prikaže pogovorno okno **Ciljna 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.



- Pritisnite gumb VSTAVI DATOTEKO. TNC prikaže pogovorno okno **Ime datoteke =**.
- Vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti.

## 11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek

### 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 IŠČI.
- ▶ Pritisnite gumb IŠČI TRENUTNO BESEDO.
- ▶ Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb KONEC.

### Iskanje poljubnega besedila

- ▶ Za izbiro funkcije iskanja pritisnite gumb IŠČI. TNC prikaže pogovorno okno **Išči besedilo**:
- ▶ Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati.
- ▶ Za iskanje besedila pritisnite gumb IZVEDI.
- ▶ Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb KONEC.



## 11.5 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 D26 do D28.

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 nastavitve) in obrazcem.

| Potek progr.<br>po blokih |         | Editiranje tabele |   |   |   |    |  |
|---------------------------|---------|-------------------|---|---|---|----|--|
| TNC:\nc_prog\pgm\123.TAB  |         |                   |   |   |   |    |  |
| NR                        | X       | Y                 | Z | R | C | DC |  |
| 0                         |         | 49.999            | 0 |   |   |    |  |
| 1                         | 99.994  | 49.999            | 0 |   |   |    |  |
| 2                         | 99.999  | 50.001            | 0 |   |   |    |  |
| 3                         | 100.002 | 49.999            | 0 |   |   |    |  |
| 4                         | 99.999  | 50.002            |   |   |   |    |  |
| 5                         |         |                   |   |   |   |    |  |
| 6                         |         |                   |   |   |   |    |  |
| 7                         |         |                   |   |   |   |    |  |
| 8                         |         |                   |   |   |   |    |  |
| 9                         |         |                   |   |   |   |    |  |
| 10                        |         |                   |   |   |   |    |  |

Coordinate?

an

Naiz. -99999.99999 naju. 49999

|         |       |       |       |  |         |       |
|---------|-------|-------|-------|--|---------|-------|
| ZACETEK | KONEC | STRAN | STRAN |  | ISKANJE | KONEC |
|---------|-------|-------|-------|--|---------|-------|

### Shranjevanje prosto določljivih preglednic

- ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnete 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 glej "Spreminjanje oblike preglednice", Stran 334.



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 . Ko želite ustvariti novo preglednico, bo vaša predloga prav tako prikazana v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

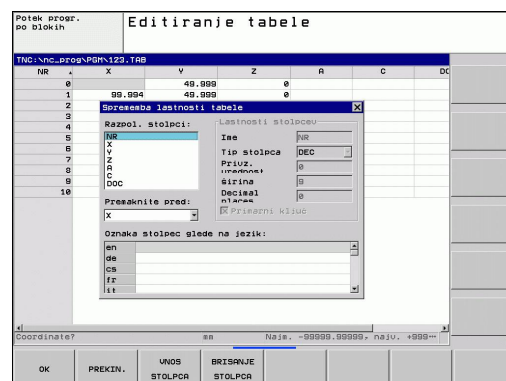
# 11 Programiranje: posebne funkcije

## 11.5 Prosto določljive preglednice

### Spreminjanje oblike preglednice

- Pritisnite gumb UREJANJE OBLIKE (2. orodna vrstica): 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                   | <b>TEXT:</b> besedilo<br><b>SIGN:</b> predznak + ali -<br><b>BIN:</b> binarno število<br><b>DEC:</b> decimalno, pozitivno, celo število (kardinalno število)<br><b>HEX:</b> heksadecimalno število<br><b>INT:</b> celo število<br><b>LENGTH:</b> dolžina (se preračuna v programih, ki uporabljajo palce)<br><b>FEED:</b> pomik (mm/min ali 0,1 palca/min)<br><b>IFEED:</b> pomik (mm/min ali palci/min)<br><b>FLOAT:</b> število s plavajočo vejico<br><b>BOOL:</b> logična vrednost<br><b>INDEX:</b> indeks<br><b>TSTAMP:</b> natančno določena oblika za datum in čas |
| 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:



V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta in . Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.

### Izhod iz urejevalnika zgradbe

- Pritisnite gumb V REDU. TNC zapre obrazec urejevalnika in shrani spremembe. Če pritisnete gumb PREKLIC, se spremembe zavržejo.

### Preklop med pogledom preglednice in obrazca

Vse preglednice s pripono .TAB si lahko ogledate v pogledu preglednice ali v pogledu obrazca.

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 zeleno krmilno tipko (simbol mape). Kazalka se premakne v levo okno, vi pa s puščičnimi tipkami lahko izberete željeno vrstico. Z zeleno krmilno tipko se spet premaknete v okno za vnos.

| NR | X       | Y |
|----|---------|---|
| 0  |         |   |
| 1  | 99.994  |   |
| 2  | 99.999  |   |
| 3  | 100.002 |   |
| 4  | 99.998  |   |
| 5  |         |   |
| 6  |         |   |
| 7  |         |   |
| 8  |         |   |
| 9  |         |   |
| 10 |         |   |

## 11.5 Prosto določljive preglednice

**D26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice**

S funkcijo **D26: TABOPEN** odprete poljubno prosto definirano preglednico, da vanjo pišete s **D27** oz. iz nje berete s **D28**.



V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi stavek s **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**.

**N56 D26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB**

**D27: TAPWRITE: Pisanje v prosto definirano tabelo**

S funkcijo **D27: TABWRITE** zapisujete v tabelo, ki ste jo prej odprli z **D26: TABOPEN**.

V stavku **TABWRITE** lahko definirate več imen stolpcev oz. v njih pišete. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Vrednost, ki naj jo TNC zapiše v posamezni stolpec, definirajte v Q-parametrih.



Upoštevajte, da funkcija **D27: TABWRITE** standardno zapisuje tudi v način delovanja za vrednosti programskega testa v trenutno odprti preglednici. S funkcijo **D18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja program. Če se funkcija **D27** izvaja le v načinih programskega teka, lahko s tipko preskočite določeni razdelek programa Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri.

Pišete lahko samo v številski polja preglednice.

Če želite pisati v več stolpcev stavka, 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.

N53 Q5 = 3,75

N54 Q6 = -5

N55 Q7 = 7,5

N56 D27: TABWRITE 5/"POLMER,GLOBINA,D" = Q5

## 11.5 Prosto določljive preglednice

**D28: TAPREAD: Branje prosto definirane preglednice**

S funkcijo **D28:TABREAD** berete iz preglednice, ki ste jo prej odprli z **D26: TABOPEN**.

V stavku **TABREAD** lahko definirate oz. berete več imen stolpcev. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Številko Q-parametra, v katerega naj TNC zapiše prvo prebrano vrednost, definirajte v stavku **D28**.



Berete lahko samo številska polja preglednice.  
Če berete več stolpcev v enem stavku, 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-parametrih Q10 (drugo vrednost v Q11, tretjo vrednost v Q12).

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/"POLMER,GLOBINA,D"
```

# 12

**Programiranje:  
Večosna obdelava**

## 12.1 Funkcije za večosno obdelovanje

### 12.1 Funkcije za večosno obdelovanje

V tem poglavju so povzete TNC-funkcije, ki so povezane z večosnim obdelovanjem:

| TNC-funkcija         | Opis  | Stran |
|----------------------|---|-------|
| <b>PLANE</b>         | Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini                                    | 341   |
| <b>M116</b>          | Pomik rotacijskih osi   | 363   |
| <b>PLANE/M128</b>    | Rezkanje pod kotom  | 362   |
| <b>FUNCTION TCPM</b> | Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128) | 371   |
| <b>M126</b>          | Optimirano premikanje rotacijskih osi   | 364   |
| <b>M94</b>           | Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi  | 365   |
| <b>M128</b>          | Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi                         | 366   |
| <b>M138</b>          | Izbira vrtljivih osi  | 369   |
| <b>M144</b>          | Izračun kinematike stroja   | 370   |



## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

#### 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 zmožljiva funkcija, s katero lahko na različne načine definirate zavrtene obdelovalne ravnine.

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:

| Funkcija         | Potrebni parametri   | Gumb  | Stran |
|------------------|--|---|-------|
| <b>SPATIAL</b>   | Trije prostorski koti <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>   |  | 345   |
| <b>PROJECTED</b> | Dva projicirana kota <b>PROPR</b> in <b>PROMIN</b> ter en rotacijski kot <b>ROT</b>                      |  | 347   |
| <b>EULER</b>     | Trije Eulerjevi koti precesija ( <b>EULPR</b> ), nutacija ( <b>EULNU</b> ) in rotacija ( <b>EULROT</b> ) |  | 348   |
| <b>VECTOR</b>    | Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi                 |  | 350   |

## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

| Funkcija | Potrebni parametri   | Gumb  | Stran |
|----------|--|---|-------|
| POINTS   | Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje          |  | 352   |
| RELATIV  | Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot            |  | 354   |
| AXIAL    | Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti A, B, C |  | 355   |
| RESET    | Ponastavitev funkcije PLANE                                |  | 344   |



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 glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrti 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.

Funkcijo **PLANE** lahko uporabite le z orodno osjo Z.

TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

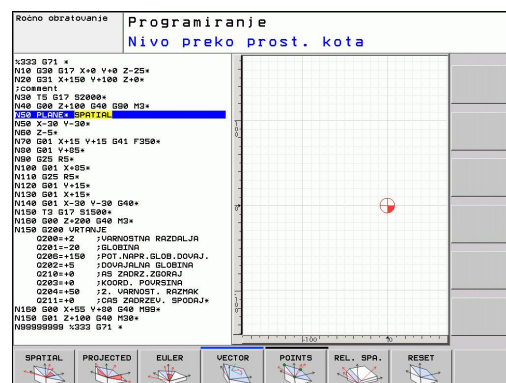
## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### Definiranje funkcije PLANE

SPEC  
FCT

OBRAČUNJE  
OBDELOV.  
NIVOJA

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.
- Za izbiro funkcije **PLANE** pritisnite gumb ZAVRTI OBDELOVALNO RAVNINO in TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti definiranja.



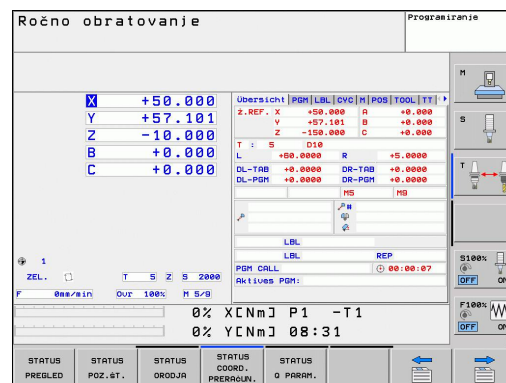
### Izbira funkcije

- Želena funkcijo izberite z gumbom. TNC nadaljuje dialog in povpraša po potrebnih parametrih

### Prikaz položaja

Ko zaženete poljubno funkcijo **PLANE**, prikaže TNC na dodatnem prikazu stanja izračunan prostorski kot (oglejte si sliko). TNC praviloma računa interno – ne glede na uporabljen funkcijo **PLANE** – vedno nazaj na prostorski kot.

V načinu Preostala pot (**RESTW**) prikazuje TNC pri vrtenju (način **MOVE** ali **TURN**) na rotacijski osi pot do definiranega (oz. izračunanega) končnega položaja rotacijske osi.

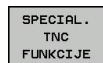


## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

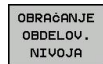
### Ponastavitev funkcije PLANE



- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.



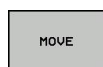
- Za izbiro posebnih funkcij TNC-ja pritisnite gumb POSEBNE FUNKCIJE TNC.



- Za izbiro funkcijo PLANE pritisnite gumb VR TENJE OBDELOVALNE RAVNINE in TNC prikaže orodno vrstico z razpoložljivimi možnostmi definiranja.



- Izberite funkcijo za ponastavitev, da interno ponastavite funkcijo **PLANE**, pri čemer to ne pomeni nobenih sprememb za trenutne položaje osi.



- Določite, ali naj TNC vrtljive osi samodejno premakne v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**), glej "Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)", Stran 357.



- Za konec vnosa pritisnite tipko END.

### NC-stavek

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



Funkcija **PLANE RESET** povsem ponastavi aktivno funkcijo **PLANE** ali aktivni cikel **G80** (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratna definicija ni potrebna.

## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL

#### Uporaba

Prostorski koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami okoli koordinatnega sistema, pri čemer sta za to na voljo pogleda, ki vedno vodita do istega rezultata.

- **Rotacije okoli strojnega koordinatnega sistema:** Zaporedje rotacij se najprej izvede okoli strojne osi C, nato okoli strojne osi B in potem okoli strojne osi A.
- **Rotacije okoli 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, saj se rotacije koordinatnega sistema lažje določijo, če rotacijska os miruje.

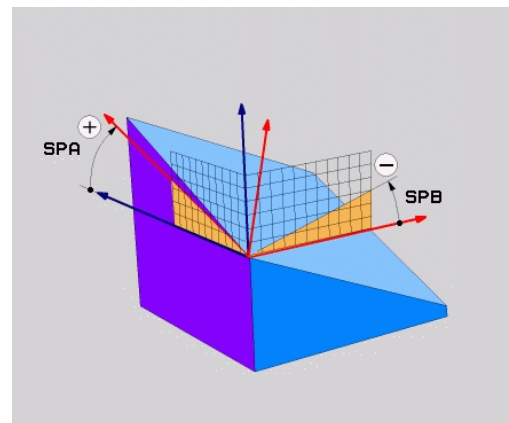


#### Pred programiranjem upoštevajte

Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

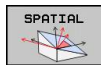
Način delovanja je enak kot pri ciklu 19, če so bili vnosi v ciklu 19 strojno postavljeni v prostorski kot.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

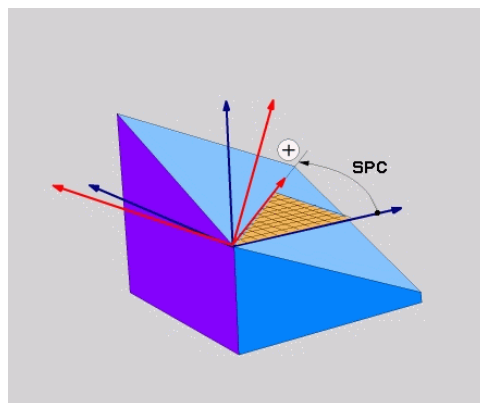
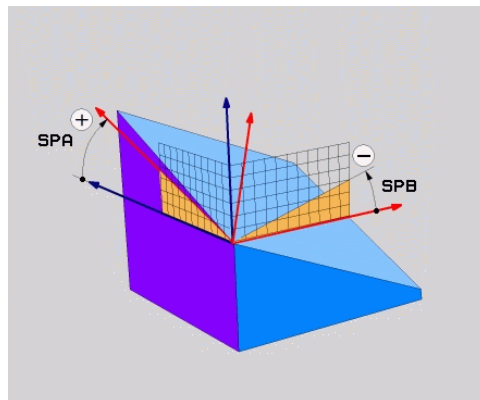
### Parametri za vnos



- **Prostorski kot A?:** rotacijski kot **SPA** okoli X-osi stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med  $-359.9999^\circ$  in  $+359.9999^\circ$ .
- **Prostorski kot B?:** rotacijski kot **SPB** okoli Y-osi stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med  $-359.9999^\circ$  in  $+359.9999^\circ$ .
- **Prostorski kot C?:** rotacijski kot **SPC** okoli Z-osi stroja (oglejte si sliko desno na sredini). Razpon vnosa med  $-359.9999^\circ$  in  $+359.9999^\circ$ .
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.

### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen                                   |
|-----------|---|
| SPATIAL   | angl. <b>spatial</b> = prostorsko       |
| SPA       | <b>spatial A</b> : rotacija okoli X-osi |
| SPB       | <b>spatial B</b> : rotacija okoli Y-osi |
| SPC       | <b>spatial C</b> : rotacija okoli Z-osi |



### NC-stavek

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC  
+45 .....

## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

#### Uporaba

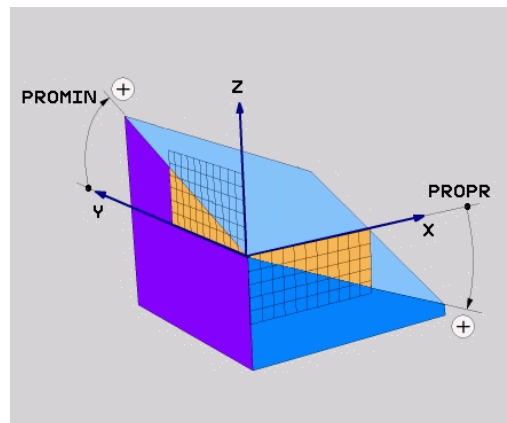
Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko ugotovite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.



#### Pred programiranjem upoštevajte

Projekcijski kot lahko uporabljate samo, če se kotne definicije nanašajo na pravokoten kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovancu.

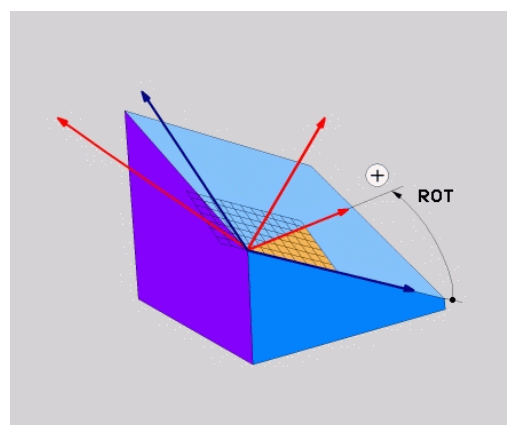
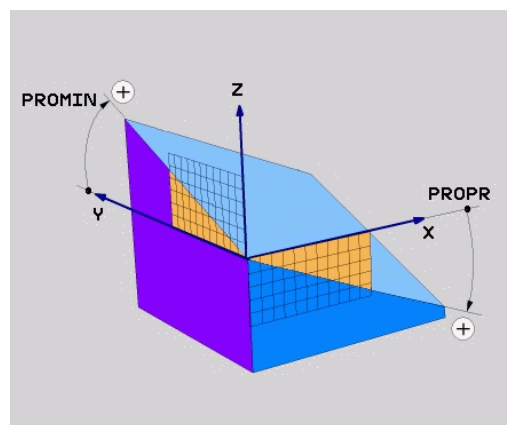
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



#### Parametri za vnos



- ▶ **Projekcijski kot 1. koordinatne ravnine?:** projekcijski kot zavrtene obdelovalne ravnine v 1. koordinatni ravnini strojnega koordinatnega sistema (Z/X pri orodni osi Z, oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med  $-89.9999^\circ$  in  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -os je glavna os aktivne obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, pozitivna smer, oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Projekcijski kot 2. koordinatne ravnine?:** projekcijski kot v 2. koordinatni ravnini strojnega koordinatnega sistema (Y/Z pri orodni osi Z, oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med  $-89.9999^\circ$  in  $+89.9999^\circ$ .  $0^\circ$ -os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- ▶ **Rotacijski kot zavrtene ravnine?:** rotacija zavrtene koordinatnega sistema okrog zavrtene orodne osi (enako rotaciji v ciklu 10 ROTACIJA). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y, oglejte si sliko desno na sredini). Razpon vnosa med  $-360^\circ$  in  $+360^\circ$ .
- ▶ Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



#### NC-stavek

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....

## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporabljene okrajšave:

|           |                                 |
|-----------|---------------------------------|
| PROJECTED | angl. projected = projicirano   |
| PROPR     | principle plane: glavna ravnina |
| PROMIN    | minor plane: pomožna ravnina    |
| PROMIN    | angl. rotation: rotacija        |

### Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

#### Uporaba

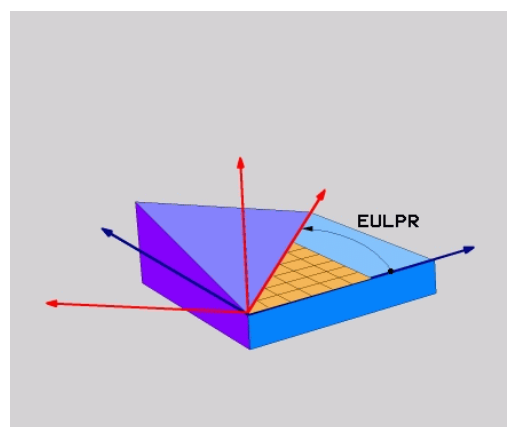
Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami okoli posameznega zavrtene koordinatnega sistema. Tri Eulerjeve kote je definirali švicarski matematik Euler. Preneseni na strojni koordinatni sistem pomenijo koti naslednje:

|                                  |  |
|----------------------------------|--|
| Precesijski kot:<br><b>EULPR</b> | Rotacija koordinatnega sistema okoli Z-osi.                              |
| Nutacijski kot:<br><b>EULNU</b>  | Rotacija koordinatnega sistema okoli X-osi, obrnjene za precesijski kot. |
| Rotacijski kot:<br><b>EULROT</b> | Rotacija zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.              |



#### Pred programiranjem upoštevajte

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



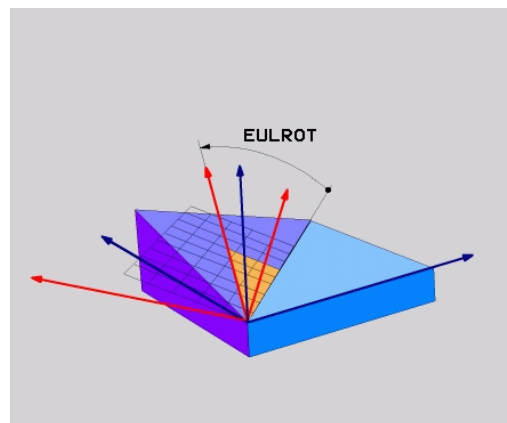
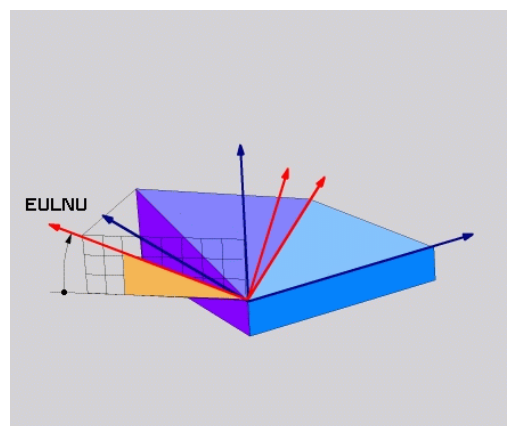
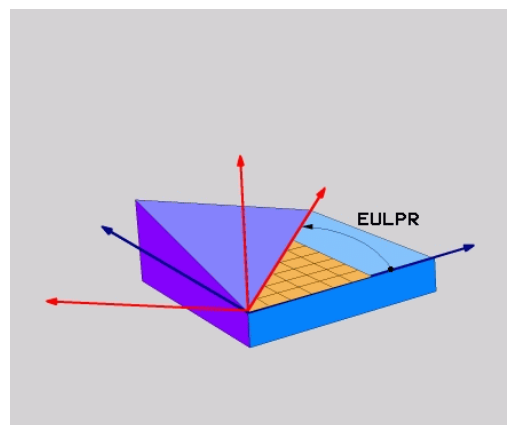


## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### Parametri za vnos



- ▶ **Rotacijski kot glavne koordinatne ravnine?:** rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi (oglejte si sliko desno zgoraj). Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med  $-180.0000^\circ$  in  $180.0000^\circ$ .
  - $0^\circ$ -os je X-os.
- ▶ **Kot vrtenja orodne osi?:** kot vrtenja **EULNUT** koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot (oglejte si sliko desno na sredini). Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med  $0^\circ$  in  $180.0000^\circ$ .
  - $0^\circ$ -os je Z-os.
- ▶ **Rotacijski kot zavrtene ravnine?:** rotacija **EULROT** zavrtene koordinatnega sistema okoli zavrtene Z-osi (enako rotaciji v ciklu 10 ROTACIJA). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer X-osi v zavrteni obdelovalni ravlini (oglejte si sliko desno spodaj). Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med  $0^\circ$  in  $360.0000^\circ$ .
  - $0^\circ$ -os je X-os.
- ▶ Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



### NC-stavek

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen  |
|-----------|--|
| EULER     | Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.  |
| EULPR     | Precesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi.                             |
| EULNU     | Nutacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. |
| EULROT    | Rotacijski 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** (oglejte si sliko desno zgoraj). Normalni vektor je definiran s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.

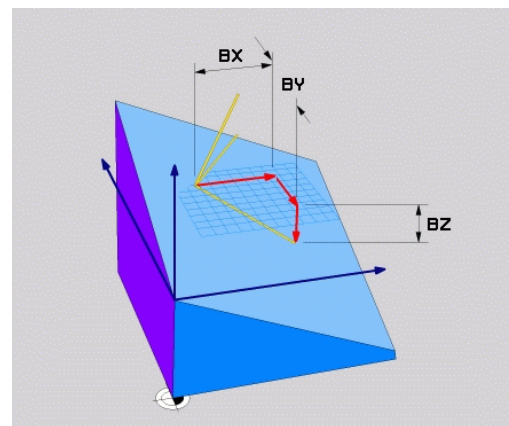


#### Pred programiranjem upoštevajte

Bazni vektor definira smer glavne osi v zavrti obdelovalni ravnini, normalni vektor pa mora biti navpično na zavrti obdelovalno ravnino in tako določati smer.

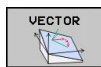
TNC interno izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE".

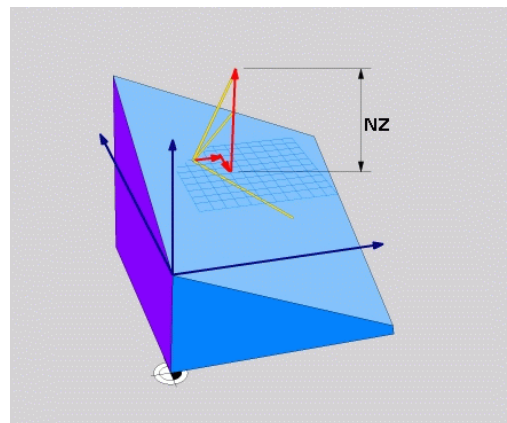
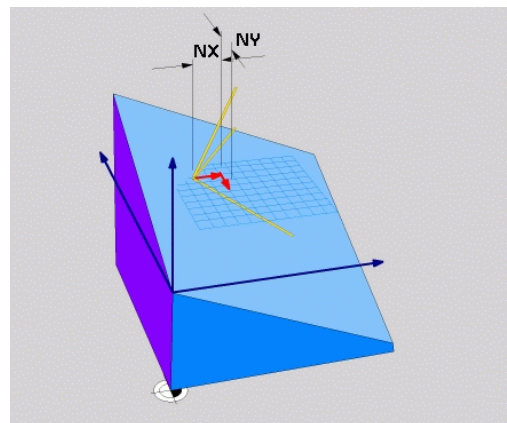
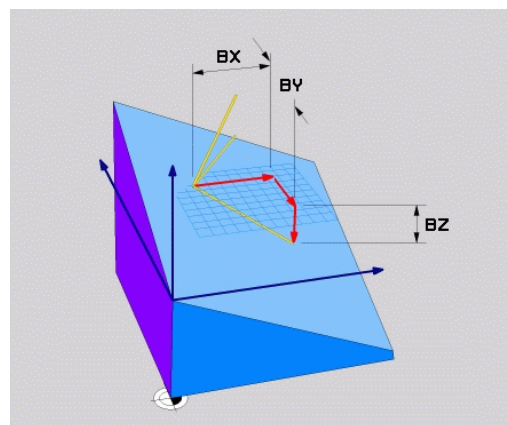


## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### Parametri za vnos



- ▶ **X-komponenta baznega vektorja?:** X-komponenta **BX** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).  
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- ▶ **Y-komponenta baznega vektorja?:** Y-komponenta **BY** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).  
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- ▶ **Z-komponenta baznega vektorja?:** Z-komponenta **BZ** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).  
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- ▶ **X-komponenta normalnega vektorja?:** X-komponenta **NX** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini).  
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- ▶ **Y-komponenta normalnega vektorja?:** Y-komponenta **NY** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini).  
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- ▶ **Z-komponenta normalnega vektorja?:** Z-komponenta **NZ** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno spodaj).  
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- ▶ Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



### 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 | Bazni vektor: X-, Y- in Z-komponente  |
| NX, NY, NZ | Vektor normal: X-, Y- in Z-komponente |

## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

### 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**.



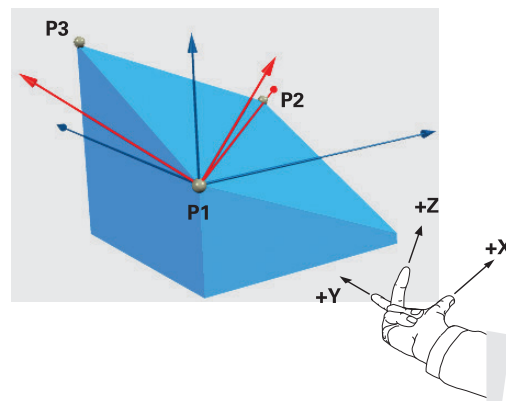
#### Pred programiranjem upoštevajte

Povezava od točke 1 do točke 2 določa smer zavrtenne 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, oglejte si sliko desno zgoraj) 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 zavrtenne orodne osi.

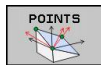
Te tri točke definirajo nagnjenost ravnine. TNC ne spremeni položaja aktivne ničelne točke.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.

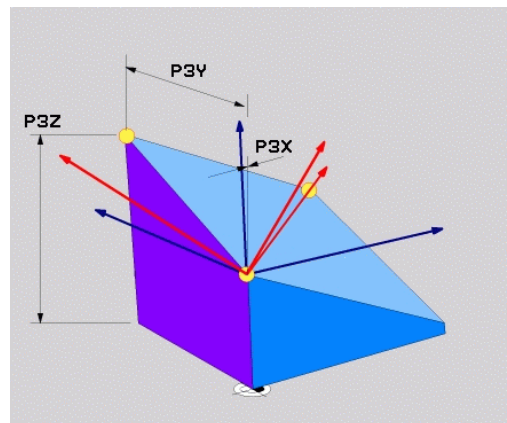
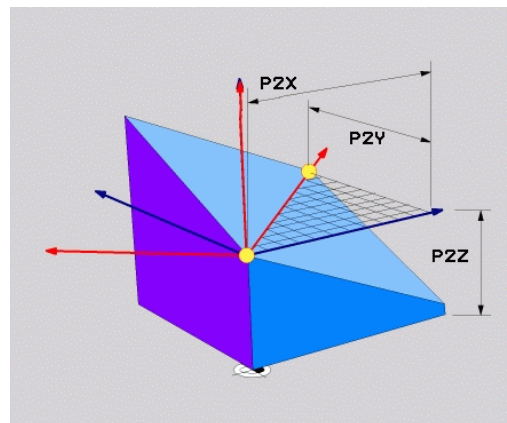
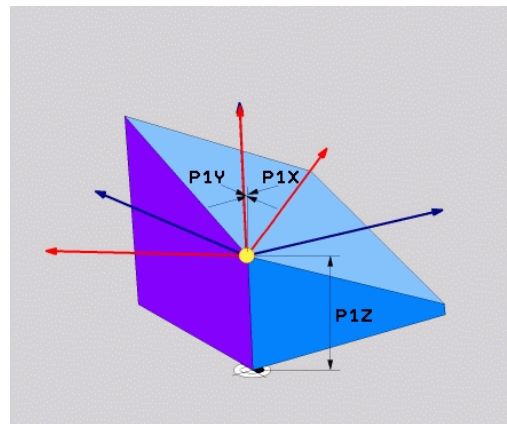


## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### Parametri za vnos



- ▶ **X-koordinata 1. točke ravnine?:** X-koordinata **P1X** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Y-koordinata 1. točke ravnine?:** Y-koordinata **P1Y** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Z-koordinata 1. točke ravnine?:** Z-koordinata **P1Z** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **X-koordinata 2. točke ravnine?:** X-koordinata **P2X** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ **Y koordinata 2. točke nivoja?:** Y-koordinata **P2Y** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj)
- ▶ **Z-koordinata 2. točke ravnine?:** Z-koordinata **P2Z** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ **X-koordinata 3. točke ravnine?:** X-koordinata **P3X** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj)
- ▶ **Y-koordinata 3. točke ravnine?:** Y-koordinata **P3Y** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj)
- ▶ **Z-koordinata 3. točke ravnine?:** Z-koordinata **P3Z** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj).
- ▶ Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Positionierverhalten der PLANE-Funktion festlegen".



### 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. <b>points</b> = točke |

## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

### Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE

#### Uporaba

Inkrementalni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrtni za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.



#### Pred programiranjem upoštevajte

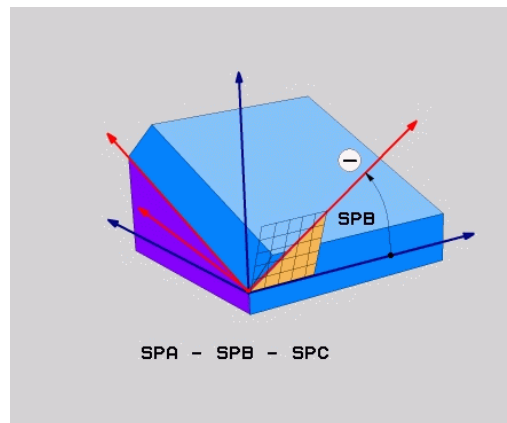
Definirani kot učinkuje vedno v povezavi z aktivno obdelovalno ravnino, povsem neodvisno od tega, s katero funkcijo ste ga aktivirali.

Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIVE**.

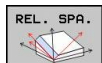
Če se želite vrniti na obdelovalno ravnino, ki je bil aktivna pred funkcijo **PLANE RELATIVE**, definirajte **PLANE RELATIVE** z enakim kotom, vendar z nasprotnim predznakom.

Če funkcijo **PLANE RELATIVE** uporabite v nezavrteni obdelovalni ravnini, potem nezavrteno ravnino preprosto zavrtni za prostorski kot, definiran v funkciji **PLANE**.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



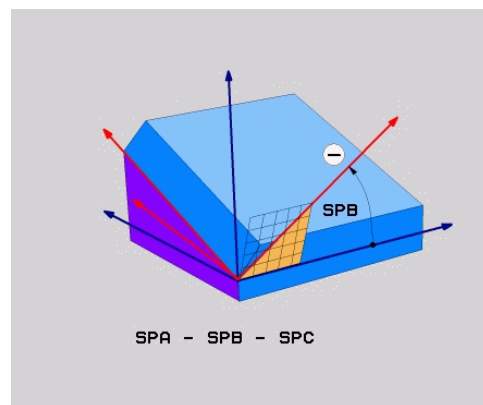
#### Parametri za vnos



- **Inkrementalni kot?:** prostorski kot, za katerega naj se zavrti aktivna obdelovalna ravnina (oglejte si sliko desno zgoraj). Os, okoli katere želite zavrtni ravnino, izberite z gumbom. Razpon vnosa: -359,9999° do +359,9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.

#### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen                            |
|-----------|----------------------------------|
| RELATIV   | angl. <i>relative</i> = glede na |



#### NC-stavek

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....



## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3)

#### 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

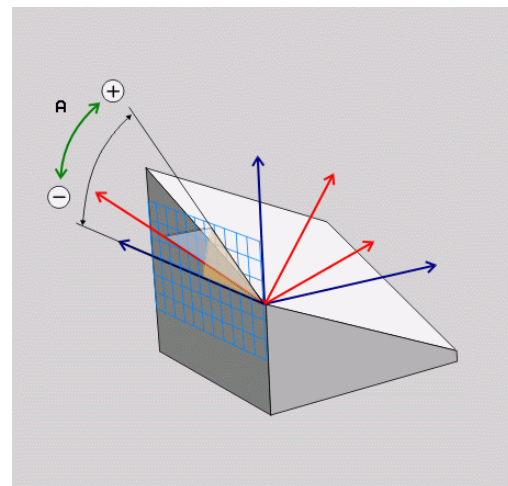
Vnesite samo osne kote, ki so dejansko na voljo na vašem stroju, sicer TNC sporoči napako.

Koordinate rotacijske osi, definirane s funkcijo **PLANE AXIAL**, 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**.

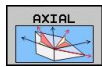
Funkcije **SEQ**, **TABLE ROT** in **COORD ROT** v povezavi s **PLANE AXIAL** nimajo nobene funkcije.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.



## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

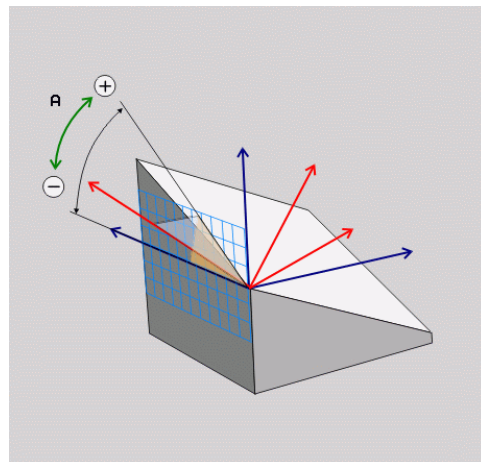
### Parametri za vnos



- **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:  $-99999,9999^\circ$  do  $+99999,9999^\circ$
- **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:  $-99.999,9999^\circ$  do  $+99.999,9999^\circ$
- **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:  $-99.999,9999^\circ$  do  $+99.999,9999^\circ$
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 357.

### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen                      |
|-----------|----------------------------|
| AXIAL     | angl. axial = v obliki osi |



### NC-stavek

5 PLANE AXIAL B-45 .....



## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### 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**).

#### Samodejno vrtenje: **MOVE/TURN/STAY** (vnos je obvezen)

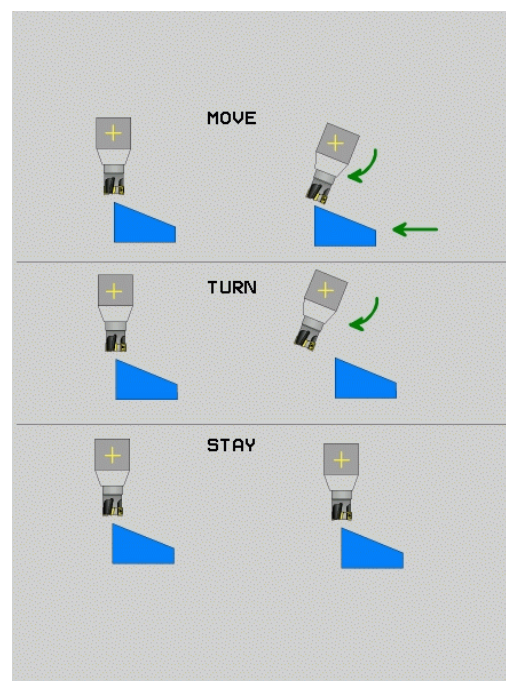
Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, določite, kako naj se rotacijske osi zavrtijo glede na izračunane osne vrednosti:

|      |  |
|------|--|
| MOVE | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 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.</li> </ul> |
| TURN | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri tem pa naj se pozicionirajo samo rotacijske osi. TNC <b>ne</b> izvede izravnalnega premika na linearnih oseh.</li> </ul>       |
| STAY | <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Rotacijske osi zavrtite v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.</li> </ul>  |

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 **Ppmik? F=**.

Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Premik? F=**.

Namesto neposredno definirane pomika **F** s številsko vrednostjo lahko spuščanje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz stavka **TOOL CALLT**).



Če funkcijo **PLANE AXIAL** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem stavku glede na funkcijo **PLANE**.

## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

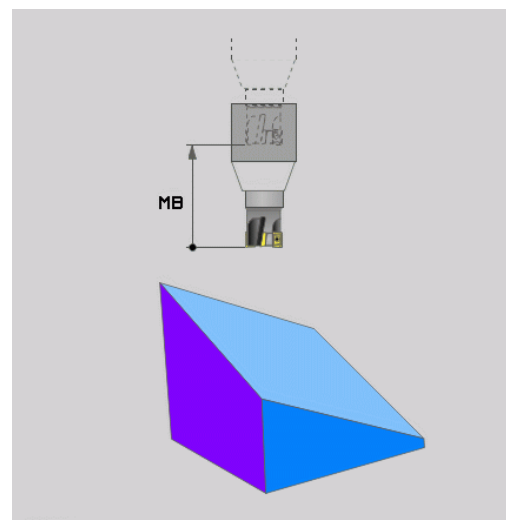
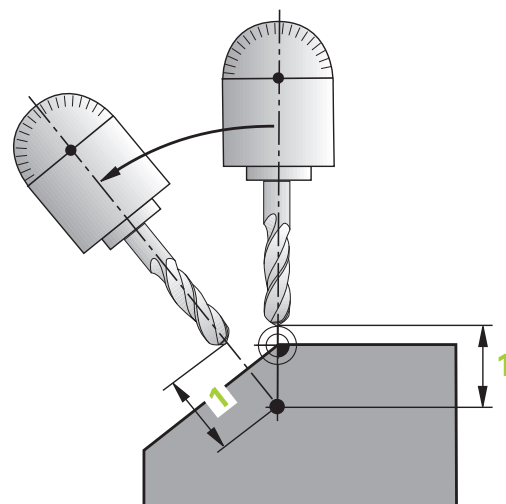
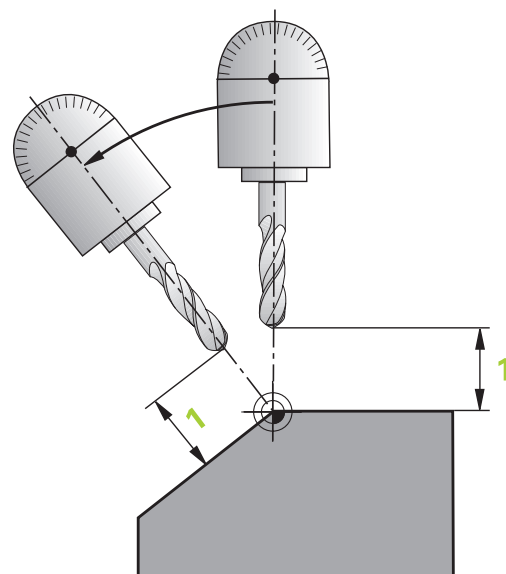
- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): TNC vrtili orodje (mizo) okrog konice orodja. S parametrom **RAZDALJA** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.



### 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** = RAZDALJA).
- 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** = RAZDALJA).

- **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.



## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

### 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).

- ▶ 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 pozicionirni niz s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunal TNC.

**Primeri NC-stavkov: 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                             |

## 12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

### Nabor alternativnih možnosti 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 strojne konfiguracije, oglejte si tudi sliko desno zgoraj).
- **SEQ-** pozicionira glavno os tako, da zavzame negativni kot.

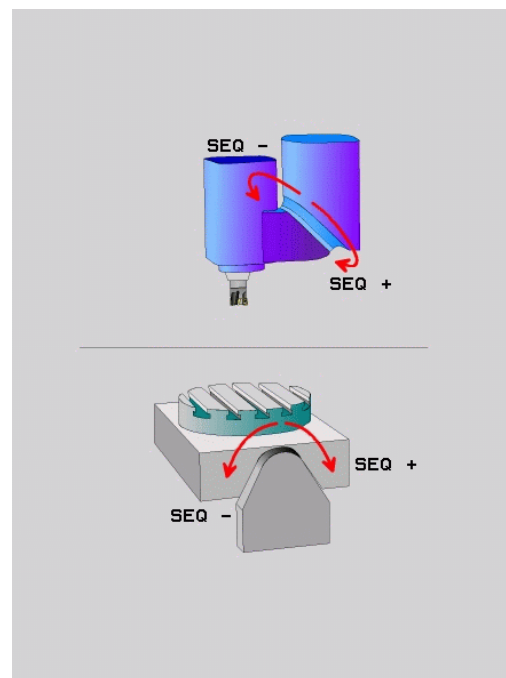
Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SEQ** ni na voljo za območje premikanja stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.



Če uporabite funkcijo **PLANE AXIS**, stikalo **SEQ** nima funkcije.

- 1 TNC najprej preveri, ali obe možnosti za rešitev ležita v področju premika vrtljivih osi
- 2 Če ni tako, izbere TNC rešitev, ki se lahko doseže po najkrajši poti
- 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**.

Če **SEQ** ne definirate, TNC poišče rešitev na naslednji način:



## Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

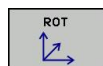
Primer za stroj z okroglo mizo C in rotacijsko mizo A.

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)

Za stroje, ki imajo rotacijsko mizo C, je na voljo funkcija, s katero lahko določite vrsto pretvorbe:



- **COORD ROT** določi, da funkcija PLANE zavrti samo koordinatni sistem iz definiranega vrtilnega kota. Rotacijska miza se ne premakne, kompenzacija rotacije se izvede računsko.

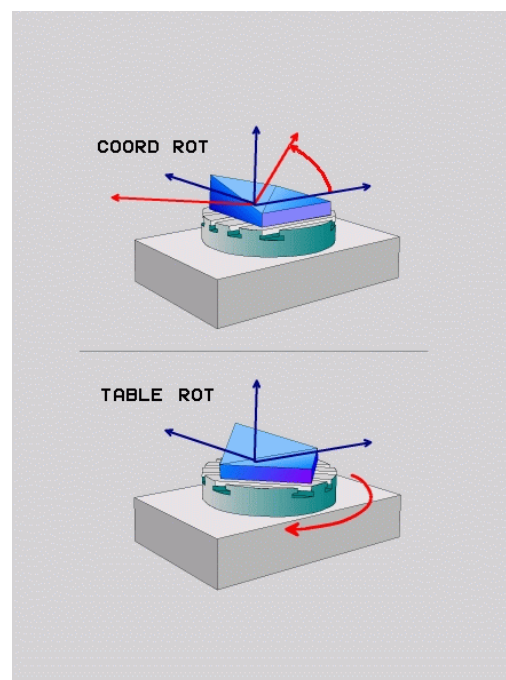


- **TABLE ROT** določi, da funkcija PLANE pozicionira rotacijsko mizo na definirani vrtilni kot. Kompenzacija se izvede z rotacijo obdelovanca.



Če uporabite funkcijo **PLANE AXIAL**, funkciji **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobene funkcije.

Če funkcijo **TABLE ROT** uporabite v povezavi z osnovno rotacijo in vrtilnim kotom 0, TNC mizo zavrti za kot, definiran v osnovni rotaciji.



## 12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (programska možnost 2)

### 12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (programska možnost 2)

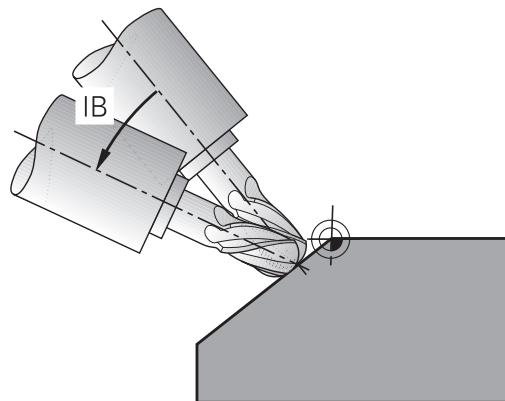
#### Funkcija

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 krožnimi rezkarji. Pri 45°-vrtljivih glavah/vrtljivih mizah lahko kot za rezkanje pod kotom definirate tudi kot prostorski kot. Za to uporabite funkcijo glej "FUNCTION TCPM (programska možnost 2)".



#### Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- ▶ Odmik orodja
- ▶ Aktivirajte M128.
- ▶ Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- ▶ S stavkom premic inkrementalno izvedite premik po ustrezni osi na želeni kot za rezkanje pod kotom.

#### Primeri NC-stavkov

|   |  |
|---|--|
| ...   |  |
| N12 G00 G40 Z+50 M128 *                                 | Pozicioniranje na varno višino, aktiviranje M128 |
| N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 * | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE        |
| N14 G01 G91 F1000 B-17 *                                | Nastavitev kota za rezkanje pod kotom            |
| ...   | Definiranje obdelave v zavrteni ravnini          |

## 12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

### Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1)

#### 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**glej "Izbira rotacijskih osi: M138".

**M116** deluje potem samo na rotacijske osi, ki jih niste izbrali z **M138**.

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijski osi v mm/min (oz. 1/10 palec/min). Pri tem TNC vsakič na začetku stavka izračuna pomik za ta stavek. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem stavka ne spreminja, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijskih osi.

#### Delovanje

M116 deluje v obdelovalni ravnini. Z M117 ponastavite M116; na koncu programa se M116 ne izvaja več.

M116 deluje na začetku stavka.

## 12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

### 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  $360^\circ$ , je odvisno od strojnega parametra **shortestDistance** (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 |
|------------------|---------------|----------------|
| $350^\circ$      | $10^\circ$    | $-340^\circ$   |
| $10^\circ$       | $340^\circ$   | $+330^\circ$   |

#### Delo z M126

Z M126 premakne TNC rotacijsko os, katere prikazana vrednost je znižana pod  $360^\circ$ , po kratki poti. Primeri:

| Dejanski položaj | Želen položaj | Pot premikanja |
|------------------|---------------|----------------|
| $350^\circ$      | $10^\circ$    | $+20^\circ$    |
| $10^\circ$       | $340^\circ$   | $-30^\circ$    |

#### 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:

**N50 M94 \***

Znižanje prikazanih vrednosti samo za C-os:

**N50 M94 C \***

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik s C-osjo na programirano vrednost:

**N50 G00 C+180 M94 \***

### Delovanje

M94 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M94.

M94 deluje na začetku stavka.

## 12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

### Ohranjanje položaja konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2)

#### Standardno delovanje

TNC premakne orodje na položaje, ki so določeni v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni položaj vrtljive osi, se mora nastali zamik izračunati na linearnih oseh in izvesti v pozicionirnem nizu.

#### Delo z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

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** v strojnem koordinatnem sistemu.

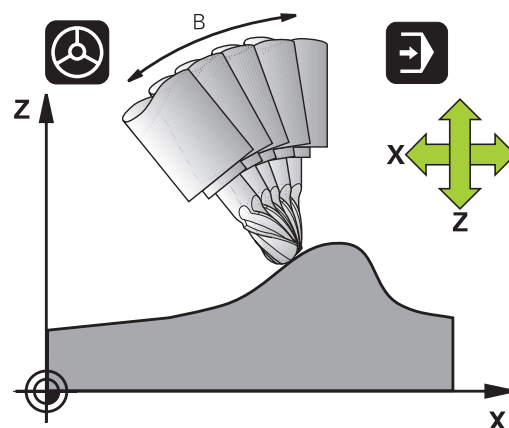


Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred T-stavkom: **PONASTAVITE M128**.

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.



**M128 pri vrtljivih mizah**

Če pri aktivni funkciji **M128** programirate premik vrtljive mize, TNC temu ustrezno 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 rotacijske mize.

**M128 pri tridimenzionalnem popravku orodja**

Če pri aktivni funkciji **M128** in aktivnem popravku polmera /**G41/G42** izvedete 3D-popravek orodja, TNC pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (obodno rezkanjeglaj "Tridimenzionalni popravek orodja (programska možnost 2)").

**Delovanje**

**M128** deluje na začetku stavka, **M129** pa na koncu stavka.

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:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

## 12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

### Režkanje 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 Aktiviranje funkcije M128: TNC odčita dejanske vrednosti vseh obstoječih rotacijskih osi, izračuna novo pozicijo središča orodja in posodobi prikaz položaja.
- 3 TNC z naslednjim pozicionirnim blokom izvede potreben izravnalni premik
- 4 Izvedba obdelave
- 5 Na koncu programa funkcijo M128 ponastavite na M129 in rotacijske osi premaknite nazaj v izhodiščni položaj.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



Dokler je aktivna funkcija M128, TNC nadzira dejanski položaj nekrmljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj odstopa od dejanskega 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.

### Delovanje

M138 deluje na začetku stavka.

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:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

## 12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

### Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ ŽELENIH položajih na koncu stavka: M144 (programska možnost 2)

#### Standardno delovanje

TNC premakne orodje na položaje, ki so določeni v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni položaj vrtljive osi, se mora nastali zamik izračunati na linearnih oseh in izvesti v pozicionirnem stavku.

#### Delo z M144

TNC v prikazu položaja upošteva spremembo strojne kinematike, ki npr. nastane pri zamenjavi nastavnega vretena. Če se spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med postopkom vrtenja spremeni tudi položaj konice orodja glede na obdelovanec. Nastali zamik se izračuna v prikazu položaja.



Pozicioniranja z M91/M92 so pri aktivni funkciji M144 dovoljena.

Prikaz položaja v načinih ZAPOREDJE NIZOV in POSAMEZNI NIZ se spremeni šele, ko vrtljive osi dosežejo svoj končni položaj.

#### Delovanje

M144 deluje na začetku stavka. 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 (programska možnost 2)

### Funkcija



Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.



#### 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.

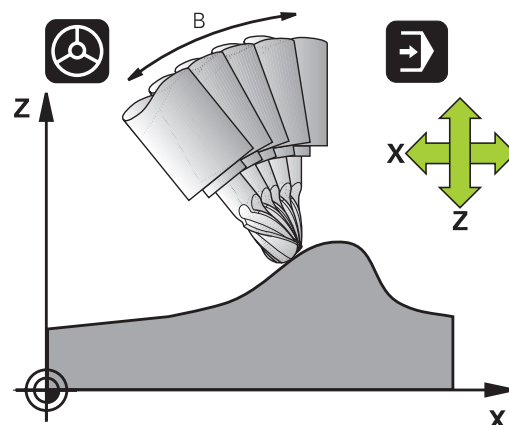


Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred stavkom **TOOL CALL** ponastavite **FUNCTION TCPM**.

Da bi preprečili poškodbe konture, lahko s funkcijo **FUNCTION TCPM** uporabljate samo krožno rezkalo.

Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle krožnega rezkarja.

Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, prikaže TNC na prikazu položaja simbol **TCPM**.



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**.

### Definiranje funkcije FUNCTION TCPM

SPEC  
FCT

- ▶ Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE  
FUNKCIJE

- ▶ Izberite pomoč pri programiranju.

FUNCTION  
TCPM

- ▶ Izberite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

## 12.5 FUNCTION TCPM (programska možnost 2)

## Način delovanja programiranega pomika

Za definiranje načina delovanja programiranega pomika sta v TNC-ju na voljo dve funkciji:

- |              |  |
|--------------|--|
| F<br>TCP     | ► <b>F TCP</b> določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (tool center point) in obdelovancem. |
| F<br>CONTOUR | ► <b>F CONT</b> 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 nastavitve 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 s normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

TNC zdaj omogoča tudi naslednje funkcije:

- |                  |  |
|------------------|--|
| AXIS<br>POSITION | ► <b>AXIS POS</b> določa, da TNC programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot želeni položaj posameznih osi. |
| AXIS<br>SPATIAL  | ► <b>AXIS SPAT</b> 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 stavku vnesene koordinate rotacijskih osi so prostorski koti, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po možnosti zavrti) koordinatni sistem (inkrementalni prostorski kot).

Po zagonu funkcije **FUNCTION TCPM** je treba v povezavi s funkcijo **AXIS SPAT** v prvem gibalnem stavku 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°. **AXIS SPAT**: v pozicionirnem stavku vnesene koordinate rotacijskih osi so prostorski koti, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po možnosti zavrti) koordinatni sistem (inkrementalni prostorski kot).



## FUNCTION TCPM (programska možnost 2) 12.5

## Primeri NC-stavkov

|                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| ...                                  |   |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...  | Koordinate rotacijskih osi so osni koti   |
| ...                                  |   |
| 18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Koordinate rotacijskih osi so prostorski koti   |
| 20 L A+0 B+45 C+0 F MAX              | Nastavitev usmeritve orodja na B+45° (prostorski kot).<br>Definiranje prostorskega kota A in C z 0. |
| ...                                  |   |

## 12.5 FUNCTION TCPM (programska možnost 2)

## 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-stavka (**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 (**obodno rezkanje**), je odvisna od strojne geometrije.

PATH  
CONTROL  
VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** določa, da se konica orodja premika premočrtno med začetnim in končnim položajem posameznega NC-stavka in da se smer orodne osi med začetnim in končnim položajem interpolira tako, da pri obdelavi z dosegom orodja nastane ravnina (**obodno rezkanje**).



**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. Tako lahko pri 5-osnih programih pride do tega, da TNC izvede primik po rotacijskih oseh na končne položaje, ki niso programirani.

Za čim bolj neprekinjeno večosno premikanje definirajte cikel 32 s **toleranco za rotacijske osi** (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 32 TOLERANCA). Toleranca rotacijskih osi naj bo enaka toleranci odstopanja pri podajanju orodja, ki jo prav tako definirate v ciklu 32. Višje kot je definirana toleranca za rotacijske osi, toliko večja so konturna odstopanja pri obodnem rezkanju.

Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM



- **FUNCTION RESET TCPM** uporabite, če želite funkcijo namenoma ponastaviti znotraj določenega programa.

TNC samodejno ponastavi **FUNCTION TCPM**, ko v načinu programskega teka izberete nov program.  
**FUNCTION TCPM** lahko ponastavite samo, 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 |
| ...                   |                            |

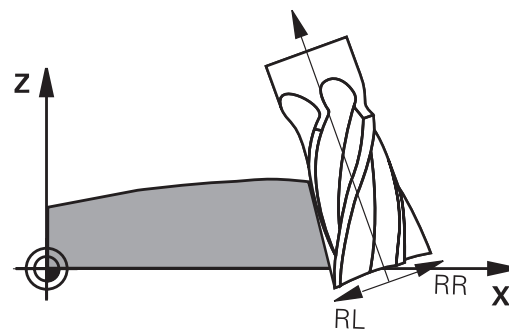
## 12.6 Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera s TCPM in popravek polmera (G41/G42)

### 12.6 Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera s TCPM in popravek polmera (G41/G42)

#### Uporaba

Pri obodnem rezkanju TNC premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta vrednosti **DR** (preglednica orodij in T-stavek). Smer popravka določite s popravkom polmera **G41/G42** (oglejte si sliko desno zgoraj, smer premika Y+).

Da bi TNC lahko dosegel določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128** glej "Ohranjanje položaja konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2)", Stran 366 in nato popravek polmera orodja. TNC nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje s koordinatami rotacijskih osi dosežejo 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 v stavku G01 definirate, kot je opisano v nadaljevanju.

**Primer: določiti želite usmerjenost orodja z M128 in koordinate rotacijskih osi.**

|   |  |
|---|--|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *      | Predpozicioniranje                           |
| N20 M128 *                              | Aktiviranje M128                             |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 * | Aktiviranje popravka polmera                 |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *             | Nastavitev rotacijske osi (usmeritev orodja) |

# 13

**Programiranje:  
upravljanje palet**

## 13.1 Upravljanje palet (programska možnost)

### 13.1 Upravljanje palet (programska možnost)

#### Uporaba



Funkcija upravljanja palet je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.

Paletne tabele se uporabljajo v obdelovalnih centrih z menjalniki palet: Preglednica palet prikliče za različne palete pripadajoče obdelovalne programe in aktivira prednastavitve, zamike ničelnih točk in preglednice ničelnih točk.

Preglednice palet lahko uporabite tudi, da zaporedoma izvedete različne programe z različnimi referenčnimi točkami.



Ko ustvarjate preglednice palet ali jih upravljate, se mora ime datoteke vedno začeti s črko.

POZICIONIR.  
Z TOČ. NAV.

Editiranje tabele

| NR | TYPE | NAME   | DATUM |
|----|------|--------|-------|
| 0  |      | PAL100 |       |
| 1  | PGM  | 3218.H |       |
| 2  | PGM  | 3217.H |       |

















Tip paleta?

ZACETEK KONEC STRAN STRAN ISKRAVLJE KONEC

Preglednice palet vsebujejo naslednje podatke:

- **TYPE** (obvezen vnos): Oznaka Paleta ali NC-program (izberite s tipko ENT)
- **IME** (obvezni vnos): Ime palete ali programa. Imena palet določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik za stroj). Imena programov morajo biti shranjena v istem imeniku kot preglednica palet, sicer morate vnesti celotno pot do programa.
- **PREDNASTAVITEV** (poljubni vnos): Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev. Tukaj definirano številko prednastavitve TNC interpretira kot referenčno točko obdelovanca.
- **DATUM** (poljubni vnos): Ime preglednice ničelnih točk. Preglednice ničelnih točk morajo biti shranjene v istem imeniku kot preglednica palet, sicer morate vnesti celo pot do preglednice ničelnih točk. Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk aktivirate v NC-programu s ciklom 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE**.
- **LOCATION** (obvezni vnos): Vnos »MA« označuje, da je paleta oz. vpet obdelovanec na stroju pripravljen za obdelovanje. TNC obdelava samo palete oz. vpete obdelovance, ki so označeni z »MA«. Pritisnite tipko ENT, da vnesete »MA«. S tipko NO ENT pa lahko vnos odstranite.
- **LOCK** (poljubni vnos): Blokirajte obdelovanje paletne linije. Ko pritisnete tipko ENT, bo obdelovanje z vnosom »\*« označeno kot blokirano. S tipko NO ENT pa lahko blokado znova preključete. Obdelovanje lahko blokirate za posamezne programe, vpetja ali celotne palete. Obdelane ne bo niti vrstice (npr. PGM) blokirane palete, ki niso blokirane.

## Upravljanje palet (programska možnost) 13.1

| Funkcije urejanja                                    | Gumb  |
|--|---|
| Izbira začetka preglednice                           |    |
| Izbira konca preglednice                             |    |
| Izbira prejšnje strani preglednice                   |    |
| Izbira naslednje strani preglednice                  |    |
| Vnos vrstice na koncu preglednice                    |    |
| Brisanje vrstice na koncu preglednice                |    |
| Vnos dovoljenega števila vrstic na koncu preglednice |    |
| Kopiranje svetlega polja                             |   |
| Vstavljanje kopiranega polja                         |  |
| Izbira začetka vrstice                               |  |
| Izbira konca vrstice                                 |  |
| Kopiranje trenutne vrednosti                         |  |
| Dodajanje trenutne vrednosti                         |  |
| Urejanje trenutnega polja                            |  |
| Razvrščanje glede na vsebino stolpca                 |  |
| Dodatne funkcije, npr. shranjevanje                  |  |

## 13.1 Upravljanje palet (programska možnost)

### Izbira preglednice palet

- ▶ Za izbiro upravljanja datotek v načinu Shranjevanje/urejanje programa ali Programski tek pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in VSE.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite preglednico palet ali vnesite ime za novo preglednico.
- ▶ Izbiro potrdite s tipko ENT.

### Izhod iz preglednice palet

- ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Izberite drugo vrsto datoteke: pritisnite gumb IZBIRA VRSTE in gumb zelene vrste datotek, npr. PRIKAZ .H.
- ▶ Izberite zeleno datoteko.

### Izvajanje paletne datoteke



S strojnimi parametri je določeno, ali se preglednice palet izvajajo po nizih ali neprekinjeno.

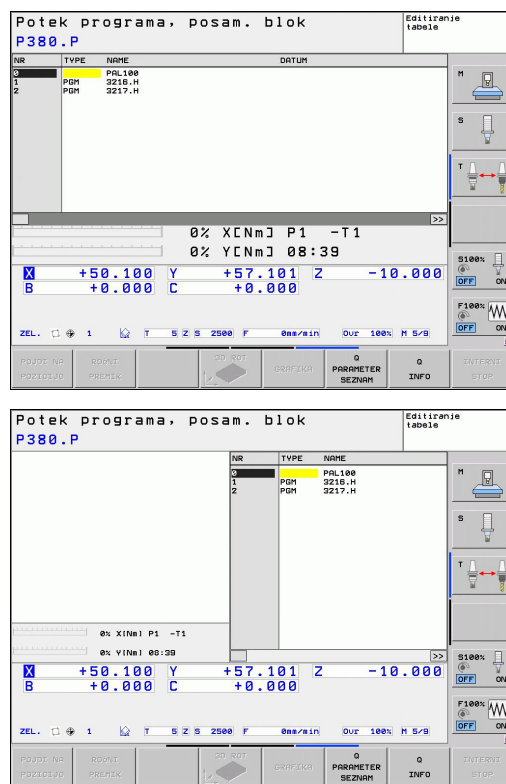
Med pogledom preglednice in obrazcem lahko preklopite s tipko za postavitev zaslona.

- ▶ Za izbiro upravljanja datotek v načinu Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek pritisnite tipko PGM MGT.
- ▶ Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P.
- ▶ Preglednico palet izberite s puščičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko ENT.
- ▶ Za izvajanje preglednice s paletami pritisnite tipko NC-Start.



Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino preglednice palet, izberite postavitev zaslona PROGRAM + PALETA. Med obdelovanjem TNC nato na levi strani zaslona prikazuje program, na desni strani zaslona pa paleto. 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 in TNC na zaslonu prikaže izbrani program. S puščičnimi tipkami se lahko nato pomikate po programu.
- ▶ Za vrnitev v preglednico palet pritisnite gumb KONEC PGM.





# 14

**Ročni način in  
nastavitve**

## 14.1 Vklp, izklop

## 14.1 Vklp, izklop

## Vklp



Vklp 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 izhodiščne točke opravite po naslednjem zaporedju: Za vsako os pritisnite zunanjo tipko START ali



- ▶ Prehod čez referenčne točke v poljubnem zaporedju: za vsako os pritisnite in držite zunanjo smerno tipko, 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 je v ročnem načinu.



Prehod čez referenčne točke je potreben samo v primeru, ko želite premikati osi stroja. Če želite programe samo urediti ali preizkusiti, potem takoj po vklopu krmilne napetosti izberite način Shranjevanje/urejanje programa ali Programski test.

Prehode čez referenčne točke lahko nato opravite naknadno. Za to v ročnem načinu pritisnite gumb PRIMIK NA IZH. 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.

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 izhodiščne točke morate deaktivirati funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 439.



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.

## 14.1 Vkllop, izklop

## Izklop

Da bi ob izklopu preprečili izgubo podatkov, namensko zaustavite operacijski sistem TNC-ja:

- Izberite način Ročno.



- Izberite funkcijo za zaustavitev in znova potrdite z gumbom DA.
- Ko TNC v pojavnem oknu prikaže besedilo **ZDAJ LAHKO VARNO IZKLOPITE NAPAJanJE**, lahko izklopite napajalno napetost za TNC.

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Samovoljen izklop TNC-ja lahko povzroči izgubo podatkov!

Upoštevajte, da če po zaustavitvi krmilnega sistema pritisnete tipko END, se krmilni sistema znova zažene. Izgubo podatkov lahko povzroči tudi izklop med ponovnim zagonom!

## 14.2 Premikanje strojnih osi

### Napotek



Premikanje z zunanjimi smernimi tipkami je odvisno od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

### premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami



- Izberite način Ročno.



- Pritisnite zunanjo smerno tipko in jo držite, dokler želite os premikati. ALI



- Neprekinjeno premikanje osi: zunanjo smerno tipko držite pritisnjeno in kratko pritisnite zunanjo tipko START.



- Zaustavitev: pritisnite zunanjo tipko STOP.



Na oba načina lahko hkrati premikate tudi več osi. Pomik, s katerim premikate osi, spremenite z gumbom F, glej "Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M", Stran 398.

### postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne strojno os za določen korak.



- Izberite načina delovanja Ročno ali El. krmilnik.



- Preklopite med orodnimi vrsticami.



- Izbira postopnega pozicioniranja: gumb KORAK na VKL.

PRIMIK =



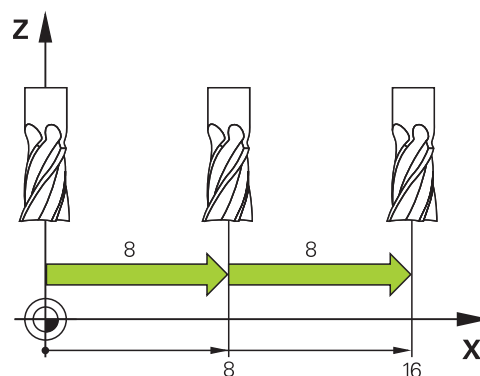
- Vnesite primik v mm in ga potrdite s tipko ENT.



- Pritisnite zunanjo smerno tipko in pozicioniranje opravite poljubno pogosto.



Najvišja vrednost, ki jo lahko vnesete za primik, znaša 10 mm.



## 14.2 Premikanje strojnih osi

## Premikanje z elektronskimi krmilniki

TNC podpira premikanje z naslednjimi novimi elektronskimi krmilniki:

- HR 520: krmilnik s priključki, združljivimi s HR 420, z zaslonom, prenosom podatkov po kablu
- HR 550 FS: 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, čeprav je to mogoče opraviti brez orodja.

Stroj praviloma vklopljate le s priklopljenim krmilnikom.

Če želite stroj upravljati, ko krmilnik ni priključen, odklopite kabel s stroja in prosto vtičnico zavarujte s pokrovom.



Proizvajalec stroja lahko omogoči tudi dodatne funkcije za krmilnike HR 5xx. Upoštevajte priročnik za stroj.



Krmilnik HR 5xx je priporočljiv, če želite na navidezni osi uporabiti funkcijo prekrivanja s krmilnikom glej "Navidezna orodna os VT".

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.





## Premikanje strojnih osi 14.2

- 1 Tipka za ZASILNI IZKLOP
- 2 Zaslona krmilnika za prikaz stanja in izbiro funkcij, dodatne informacije:
- 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 smerno tipko
- 10 Vklon 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 Izklon 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 NC-start (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 15 NC-stop (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 16 Krmilnik
- 17 Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena
- 18 Potenciometer za pomik
- 19 Kabelski priključek, ga ni pri radijskem krmilniku HR 550 FS



## 14.2 Premikanje strojnih osi

## Zaslon krmilnika

- 1 Samo pri radijskem krmilniku HR 550 FS: Prikaz, ali je krmilnik v priključni postaji ali pa je vklopljeno radijsko delovanje
- 2 Samo pri radijskem krmilniku HR 550 FS: Prikaz poljske jakosti, 6 črtic = največja poljska jakost
- 3 Samo pri radijskem krmilniku HR 550 FS: stanje napolnjenosti baterije, 6 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 v mm/vrtljaj ( $^{\circ}$ /vrtljaj pri rotacijskih oseh), ki jo os opravi pri enem vrtljaju krmilnika
- 13 STEP ON oz. OFF: Postopno pozicioniranje aktivno oz. 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 550 FS



Radijska povezava zaradi številnih možnih motenj nima takšne razpoložljivosti kot žična povezava. Preden uporabite radijski krmilnik, preverite, ali so v okolici stroja med udeleženci radijske povezave kakšne motnje. Takšen preizkus obstoječih radijskih frekvenc oz. kanalov je priporočljiv 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.

Upoštevajte navodila za konfiguracijo radijskega krmilnika HR 550 FS glej "Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS"



#### **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 upravljaivec lahko prepozna.

Pred vsako uporabo preverite, ali je aktiven tisti radijski krmilnik, ki je ustrezen za vaš stroj.



## 14.2 Premikanje strojnih osi

Radijski krmilnik HR 550 FS je opremljen z baterijo. Baterija se polni, ko krmilnik položite v nosilec za krmilnik (glejte sliko).

Baterija krmilnika HR 550 FS omogoča do 8 ur delovanja, nato jo morate znova napolniti. Priporočljivo je, da krmilnik vedno odložite v nosilec, kadar ga ne potrebujete.

Ko je krmilnik nameščen v nosilcu, se interno preklopi v kabelsko delovanje. Tako lahko krmilnik uporabljate tudi, če se je popolnoma izpraznil. Njegove funkcije so popolnoma enake radijskemu 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 obsežno. Če se zgodi, da (npr. pri zelo velikih strojih) pridete do roba območja prenosa, vas bo krmilnik HR 550 FS pravočasno opozoril z očitnim alarmom z vibriranjem. V tem primeru morate zmanjšati razdaljo do nosilca krmilnika, v katerem je radijski sprejemnik.



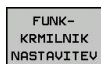
**Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**

Če radijska pot ne omogoča delovanja brez prekinitev, TNC samodejno sproži IZKLOP V SILI. To se lahko zgodi tudi med obdelovanjem. Poskušajte držati čim krajšo razdaljo med nosilcem krmilnika in krmilnik vedno odložite v nosilec, kadar ga ne uporabljate.



Ko TNC sproži IZKLOP V SILI, morate krmilnik ponovno aktivirati. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa.
- ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



- ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA.
- ▶ Z gumbom **Zaženi krmilnik** 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 glej "Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS", Stran 494.

#### 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 navodezno 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 (<-) in jo potrdite z gumbom krmilnika F3 (**OK**).

#### Nastavitev občutljivosti krmilnika

Občutljivost krmilnika določa, za kakšno pot naj 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: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/vrt oz. stopinje/vrt].

## 14.2 Premikanje strojnih osi

## Premikanje osi



- ▶ Aktiviranje krmilnika: Pritisnite tipko krmilnika na HR 5xx: Zdaj lahko TNC upravljate samo s HR5xx; 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 +. ALL



- ▶ Aktivno os premaknite v smeri -.



- ▶ Deaktiviranje krmilnika: Pritisnite tipko krmilnika na HR 5xx: Zdaj lahko TNC ponovno upravljate z nadzorno ploščo

## Nastavitve vrtljivega gumba

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. Ko držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med desetnicami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke CTRL se korak števca poveča na 1. Najmanjša možna velikost koraka je 0,0001 mm, največja pa 10 mm.
- ▶ Izbrano velikost koraka sprejmite z gumbom 4 (**V REDU**).
- ▶ S tipko ročnega kolesa + oz. – premaknite aktivno os ročnega kolesa v želeno smer.

**Vnos dodatnih M-funkcij**

- ▶ 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 desetnicami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke CTRL se korak števca poveča na 1000.
- ▶ S tipko NC-start aktivirajte novo število vrtljajev.

## 14.2 Premikanje strojnih osi

**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: Ročni način
  - MDI: Pozicioniranje z ročnim vnosom
  - SGL: Programski tek – Posamezni stavek
  - RUN: Programski tek – Zaporedje stavkov



### Vnos celotnega L-stavka



Proizvajalec stroja lahko tipki krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka« dodeli poljubno funkcijo. Upoštevajte priročnik za stroj.

- ▶ Izberite način **Pozicioniranje z ročnim vnosom**.
- ▶ Po potrebi s puščičnimi tipkami na TNC-tipkovnici izberite NC-stavek, za katerim želite vnesti nov L-stavek.
- ▶ Aktivirajte krmilnik.
- ▶ Pritisnite tipko krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka«: TNC vstavi celoten L-stavek, 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:

- NC-start (tipka krmilnika NC-start)
- NC-stop (tipka krmilnika NC-stop)
- Če ste pritisnili NC-stop: notranja zaustavitev (gumb krmilnika **MOP** in nato **Stop**)
- Če ste pritisnili NC-stop: ročni premik 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 glej "Ponovni primik na konturo", Stran 471.
- Vkllop/izklop funkcije Vrtenje obdelovalne ravnine (gumb krmilnika **MOP** in nato **3D**)

## 14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M

## 14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M

## Uporaba

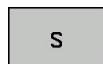
V načinih Ročno in EI. krmilnik z gumbi vnesite število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatno funkcijo M. Dodatne funkcije so opisane v poglavju »7. Programiranje: dodatne funkcije«.



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 z zunanjo tipko START.

Vrtenje vretena z vnesenim številom vrtljajev S zaženite z dodatno funkcijo M, ki jo vnesete na enak način.

## Pomik F

Vnos pomika F morate namesto z zunanjo tipko START potrditi s tipko ENT.

Za pomik F velja:

- Če vnesete  $F = 0$ , potem se sproži najmanjši pomik iz strojnega parametra **manualFeed**.
- Če vneseni pomik prekorači vrednost, definirano v strojnem parametru **maxFeed**, potem se sproži vrednost, vnesena v strojni parameter.
- F se ohrani tudi po izpadu toka.

## Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M 14.3

## 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 %.



Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.



## Vklop omejitve pomikov



Omejitev pomikov je odvisna od stroja.  
Upoštevajte priročnik za stroj.

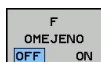
Če gumb F OMEJENO preklopite na VKLOP, TNC omeji največjo dovoljeno hitrost osi na varno omejeno hitrost, ki jo je določil proizvajalec stroja.



► Izberite način **Ročno**.



► Pomaknite se do zadnje orodne vrstice



► Vklopite in izklopite omejitev pomika

## 14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

## 14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

## Splošno

Vsak upravljalca orodnega stroja je izpostavljen nevarnostim. Zaščitne priprave lahko onemogočijo dostop do nevarnih mest, vendar mora upravljalca s strojem delati tudi brez njih (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.



Proizvajalec stroja bo varnostni koncept podjetja HEIDENHAIN prilagodil vašemu stroju. Upoštevajte priročnik za stroj.

## 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 upravjalce |
| 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 |

## 14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

## 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 **Ročni način**.
- ▶ 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 DA potrdite, da je TNC ustrezno nastavil položaj za preverjanje, ali izberite gumb NE in potrdite, da je TNC napačno nastavil položaj za preverjanje.
- ▶ Če ste potrdili položaj z gumbom DA, 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.

## Pregled dovoljenih pomikov in števil vrtljajev

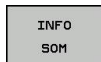
TNC ponuja pregled dovoljenih vrednosti števila vrtljajev in pomikov za vse osi glede na aktivni način delovanja.



- Izberite **Ročni način**.



- Pomaknite se do zadnje orodne vrstice



- Pritisnite gumb INFO SOM: TNC odpre pregledno okno za dovoljena števila vrtljajev in pomike

| Stolpec | Pomen   |
|---------|---|
| SLS2    | Varne nizke hitrosti v varnostnem načinu delovanja 2 ( <b>SOM_2</b> ) za vsako os |
| SLS3    | Varne nizke hitrosti v varnostnem načinu delovanja 3 ( <b>SOM_3</b> ) za vsako os |
| SLS4    | Varne nizke hitrosti v varnostnem načinu delovanja 4 ( <b>SOM_4</b> ) za vsako os |

## Vklop omejitve pomikov

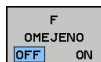
Če gumb F OMEJENO preklopite v VKLOP, TNC omejuje največjo dovoljeno hitrost osi na določeno in varno hitrost. Veljavne hitrosti za aktivni način delovanja si oglejte v preglednici **Safety-MP** (Varnostni MP)glej "Pregled dovoljenih pomikov in števil vrtljajev", Stran 403.



- Izberite **Ročni način**.



- Pomaknite se do zadnje orodne vrstice



- Vklopite in izklopite omejitev pomika




## 14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

## 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. Če je aktivni način delovanja **SOM\_1**, TNC ne prikazuje nobene ikone.

| Ikona   | Varnostni način delovanja               |
|---|---|
|  | Način delovanja <b>SOM_2</b> je aktiven |
|  | Način delovanja <b>SOM_3</b> je aktiven |
|  | Način delovanja <b>SOM_4</b> je aktiven |



## 14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

### Napotek



Določanje izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom: glej "Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)".

Pri določanju izhodiščne točke nastavite prikaz TNC-ja na koordinate znanega položaja obdelovanca.

### Priprava

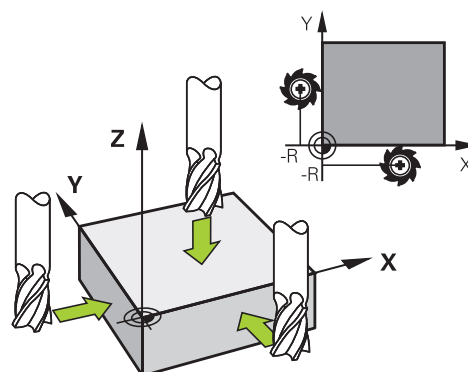
- Obdelovanec vpnite in naravnajte.
- Ničelno orodje zamenjajte z orodjem z znanim polmerom.
- Zagotovite, da TNC prikazuje dejanski položaj.

### Določanje izhodiščne točke z osnimi tipkami



#### Varnostni ukrep

V primeru, da se površina obdelovanca ne sme opraskati, na obdelovanec položite ploščo določene debeline  $d$ . Za izhodiščno točko nato vnesite vrednost, večjo za  $d$ .



- Izberite **ROČNI NAČIN**.



- 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 ravni upoštevajte premer orodja.



Izhodiščne točke za preostale osi določite na enak način.

Če na primični osi uporabite prednastavljeno orodje, nastavite prikaz primične osi na dolžino  $L$  orodja oz. na vsoto  $Z = L + d$ .



TNC samodejno shrani izhodiščno točko, ki ste jo določili z osnimi tipkami, v vrstico 0 preglednice prednastavitev.

## 14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

## Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev

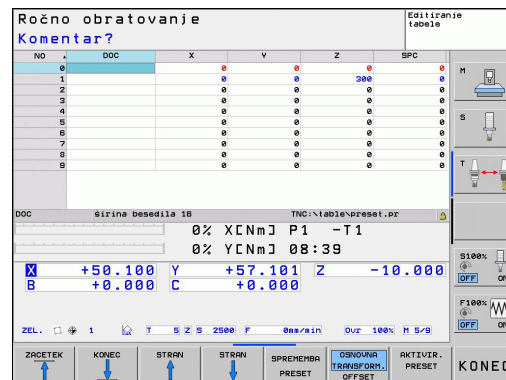


Preglednico prednastavitev morate brezpogojno uporabiti, če:

- 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 (izhodiščne točke). Za optimizacijo velikosti datoteke in hitrost obdelave uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje izhodiščnih 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** in **El. krmilnik** samo urejate, če ste pritisnili gumb **SPREMEMBA PREDNASTAVITVE**.

Kopiranje preglednice prednastavitev v drug imenik (za varnostno kopiranje podatkov) je dovoljeno. Vrstice, ki jih je proizvajalec stroja zaščitil pred pisanjem, so tudi v kopiranih preglednicah praviloma zaščitene pred pisanjem, torej jih ne morete spreminjati.

V kopiranih preglednicah praviloma ne spreminjajte števila vrstic! To bi lahko povzročilo težave, ko boste hoteli preglednico znova aktivirati.

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/osnovnih rotacij v preglednico prednastavitev:

- S tipalnimi cikli v načinu **Ročno** ali **El. krmilnik** (oglejte si poglavje 14)
- S tipalnimi cikli 400 do 402 in 410 do 419 v samodejnem načinu (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, poglavje 14 in 15).
- Ročni vnos (oglejte si naslednji opis).



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  $0^\circ$  (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.




Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je praviloma zaščitena pred pisanjem. TNC shrani v vrstici 0 vedno izhodiščno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom. Če je ročno določena izhodiščna točka aktivna, prikazuje TNC v prikazu stanja besedilo **PR MAN(0)**.

## 14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

## Ročno shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Za shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:

-  ▶ Izberite **ROČNI NAČIN**.
-  ▶ Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne (opraska) obdelovanca, ali pa ustrezno pozicionirajte merilnik.
-  ▶
-  ▶
-  ▶ Prikaz preglednice prednastavitev: TNC odpre preglednico prednastavitev in postavi kazalec na aktivno vrstico preglednice.
-  ▶ Izbira funkcij za vnos prednastavitve: TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti za vnos. Opis možnosti za vnos: oglejte si naslednjo preglednico.
-  ▶ 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 (oglejte si naslednjo preglednico).

| Funkcija  | Gumb  |
|---|---|
| Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove izhodiščne točke: funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje.   |  |
| Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost.   |  |
| Inkrementalno premikanje izhodiščne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. 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. |  |

## Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema 14.5

**Funkcija****Gumb**

Neposredno vnesite novo izhodiščno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z rotacijsko mizo in želite z neposrednim vnosom 0 izhodiščno točko postaviti v središče rotacijske mize. Funkcija shrani vrednost samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. 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 PRETVORBA/ ZAMIK OSI. V privzetem pogledu OSNOVNA PRETVORBA 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 ZAMIK so prikazane vrednosti zamika 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.



## 14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

## Urejanje preglednice prednastavitev

| Funkcije za urejanje v načinu preglednice  | Gumb  |
|--|---|
| 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)                  |  |

### Aktiviranje izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev v načinu Ročno



Ko aktivirate izhodiščno točko iz preglednice prednastavitev, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke, zrcaljenje, vrtenje in faktor merila.

Pri tem pa ostane izračun koordinat, ki ste ga nastavili s ciklom 19, funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine ali funkcijo PLANE, aktiven.



- Izberite **ROČNI NAČIN**.



- Aktivirajte prikaz preglednice prednastavitev.



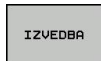
- Izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati. ALI



- s tipko GOTO izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati, in jo potrdite s tipko ENT.



- Aktivirajte izhodiščno točko.



- Potrdite aktivacijo izhodiščne točke. TNC postavi prikaz in osnovno rotacijo, če je določena.



- Zapustite preglednico prednastavitev.

### Aktiviranje izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev v NC-programu

Za aktiviranje izhodiščnih točk iz preglednice prednastavitev med programskim tekom uporabite cikel 247. V ciklu 247 definirajte samo številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 247 DOLOČANJE IZHODIŠČNE TOČKE).

## 14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja)

### 14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja)

#### Pregled








V ročnem načinu so na voljo naslednji cikli tipalnega sistema:



HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov le, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



Proizvajalec mora TNC pripraviti za uporabo 3D-tipalnih sistemov. Upoštevajte priročnik za stroj.

| Funkcija                                      | Gumb  | Stran                                     |
|---|---|---|
| Umerjanje aktivne dolžine                     |    | 420                                       |
| Umerjanje aktivnega polmera                   |  | 421                                       |
| Ugotavljanje osnovne rotacije s premico       |  | 425                                       |
| Določanje izhodiščne točke na izbirni osi     |  | 427                                       |
| Določanje kota kot izhodiščne točke           |  | 428                                       |
| Določanje središča kroga kot izhodiščne točke |  | 429                                       |
| Upravljanje podatkov tipalnega sistema        |  | Oglejte si uporabniški priročnik za cikle |



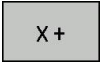
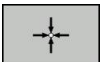

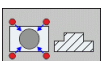
Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.



## Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja) 14.6

### 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)   |

### Samodejni postopek tipanja vrtnin in čepov



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 vrtic ali čepov, 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<br>Premer vrtine? | 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)   |
| Začetni kot?                       | Kot za prvi postopek tipanja ( $0^\circ$ = 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 ( $360^\circ$ ) ali krožnega odseka (izstopni kot $< 360^\circ$ )   |

## 14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja)

Tipalni sistem pozicionirajte približno v središče vrtine (notranji krog), tj. v bližino prve tipalne točke na čepu (zunanji krog) in pritisnite gumb za prvo smer tipanja. Ko zaženete cikel tipalnega sistema z zunanjo tipko START, TNC samodejno izvede vsa predpozicioniranja in tipalne postopke.

TNC pozicionira tipalni sistem na posamezne tipalne točke in pri tem upošteva varnostno razdaljo. Če ste določili varno višino, TNC vnaprej pozicionira tipalni sistem v osi vretena na to višino.

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).

## Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja) 14.6

### Izbira cikla tipalnega sistema

- Izberite način Ročno ali El. krmilnik.



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPALNA FUNKCIJA. TNC prikazuje ostale gumbe: Glejte preglednico



- Izbira cikla tipalnega sistema: pritisnite na primer gumb ANTASTEN POS; 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 zelenimi polji za vnos. Kazalko lahko postavite le v tista polja, ki jih lahko urejate. Polja, ki jih ne smete urejati, so obarvana sivo.

## 14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja)

### 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** niste navedli poti, shrani TNC datoteko TCHPRMAN.TXT v glavni imenik TNC:\.



Če pritisnete gumb ZAPIS DNEVNIKA V DATOTEKO, datoteka TCHPRMAN.TXT ne sme biti odprta v načinu **Programiranje**. V nasprotnem primeru TNC prijavi sporočilo o napaki.

TNC zapisuje izmerjene vrednosti izključno v datoteko TCHPRMAN.TXT. 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.

## Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja) 14.6

### Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk



To funkcijo izberite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v koordinatni sistem obdelovanca. Če želite izmerjene vrednosti shraniti v nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF), pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev".

Z gumbom VNOS V PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK lahko TNC po dokončanem poljubnem ciklu tipalnega sistema izmerjene vrednosti vnese v preglednico ničelnih točk:

- ▶ Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- ▶ Želene koordinate izhodiščne 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 PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK; TNC shrani ničelno točko pod vneseno številko v izbrano preglednico ničelnih točk.

## 14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost Funkcija tipanja)

### Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev



To funkcijo uporabite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF). Če želite izmerjene vrednosti shraniti v koordinatni sistem obdelovanca, uporabite gumb VNOS V PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk".

Z gumbom VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV lahko TNC po opravljenem poljubnem ciklu tipalnega sistema zapiše izmerjene vrednosti v preglednico prednastavitev. Izmerjene vrednosti se nato shranijo glede na nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF). Ime preglednice prednastavitev je PRESET.PR in je shranjena v imeniku TNC:\table\.

- ▶ Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- ▶ Želene koordinate izhodiščne 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 preglednici:**.
- ▶ Pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV: TNC shrani ničelno točko pod vneseno številko v preglednico prednastavitev.

## 14.7 Umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost Funkcija tipanja)

### 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
- okvari tipalne glave
- menjavi tipalne glave
- spremembi pomika tipalnega sistema
- nepričakovanih težavah, na primer zaradi segrevanja stroja
- spremembi aktivne orodne osi

Če po postopku umeritve pritisnete gumb OK, 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:

- Pritisnite gumb TIPALNA FUNKCIJA.



- Prikaz umeritvenih ciklov: Pritisnite gumb TS KALIBR.
- Izbira umeritvenega cikla.

### Umeritveni cikli v TNC-ju

| Gumb | Funkcija  | Stran |
|------|---|-------|
|      | Kalibriranje dolžine  | 420   |
|      | Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritvenim obročem         | 421   |
|      | Določanje polmera in sredinskega zamika s čepom oz. umeritvenim trnom | 421   |
|      | Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritveno kroglo           | 421   |

## 14.7 Umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost Funkcija tipanja)

### Umerjanje aktivne dolžine

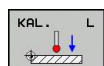


HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov le, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

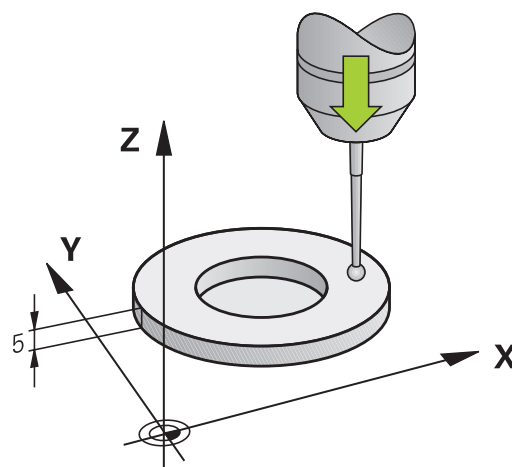


Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na izhodiščno točko orodja. Proizvajalec stroja izhodiščno točko orodja praviloma postavi na konico vretena.

- Izhodiščno točko na osi vretena določite tako, da za strojno mizo velja vrednost  $Z = 0$ .



- Izbira umeritvene funkcije za dolžino tipalnega sistema: Pritisnite gumb KAL. L. TNC odpre menijsko okno s polji za vnos.
- Referenca za dolžino: vnesite višino nastavitvenega obroča.
- Nov umerjeni kot vretena: kot vretena, s katerim se izvede umerjanje. TNC uporablja privzeto vrednost CAL\_ANG iz preglednice tipalnega sistema. Če vrednost spremenite, jo TNC pri umerjanju shrani v preglednico tipalnega sistema.
- Tipalni sistem premaknite tik nad površino nastavitvenega obroča.
- Po potrebi smer premikanja spremenite z gumbom ali puščičnimi tipkami.
- Tipanje površine: pritisnite zunanjo tipko START.
- Preverite rezultate (če je treba, spremenite vrednosti)
- Pritisnite gumb OK, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb ENDE, da ustavite funkcijo za umerjanje.





## Umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost Funkcija tipanja) 14.7

### Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema

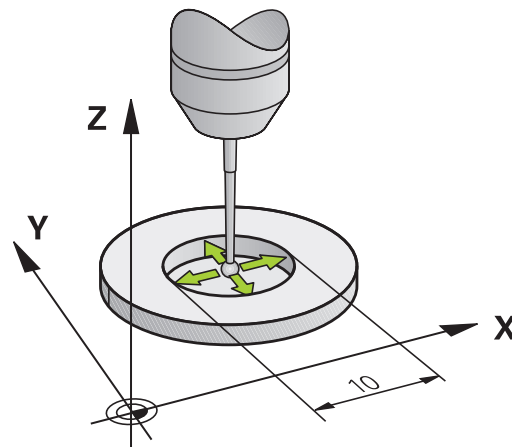


HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov le, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



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 oz. 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 računsko izravna.

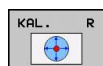
## 14.7 Umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost Funkcija tipanja)

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 aktiven polmer tipalne glave (stolpec R v preglednici tool.t)
- Usmerjanje mogoče v dveh smereh (npr. kabelski tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): TNC izvede grobo in fino meritev, obrne tipalni sistem za 180° in izvede še štiri postopke tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredniski zamik (CAL\_OF v tchprobe.tp).
- Omogočeno poljubno usmerjanje (npr. infrardeči tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): postopek tipanja: oglejte si »Usmerjanje mogoče v dveh smereh«.

Pri ročnem umerjanju uporabite umeritveni obroč po naslednjem postopku:

- ▶ V ročnem načinu tipalno glavo pozicionirajte v vrtino nastavitvenega obroča.



- ▶ Izbira funkcije za umerjanje: Pritisnite gumb KAL. R
- ▶ Navedite premer nastavitvenega obroča
- ▶ Navedite varnostno razdaljo
- ▶ Nov umerjeni kot vretena: kot vretena, s katerim se izvede umerjanje. TNC uporablja privzeto vrednost CAL\_ANG iz preglednice tipalnega sistema. Če vrednost spremenite, jo TNC pri umerjanju shrani v preglednico tipalnega sistema.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko 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 sredniski zamik.
- ▶ Preverite rezultate (če je treba, spremenite vrednosti)
- ▶ Pritisnite gumb OK, da potrdite vrednosti.
- ▶ Pritisnite gumb ENDE, da ustavite funkcijo za umerjanje.



Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj.

## Umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost Funkcija tipanja) 14.7

Pri ročnem umerjanju uporabite čep oz. umeritveni trn po naslednjem postopku:

- ▶ v ročnem načinu pozicionirajte tipalno kroglo na sredino nad umeritveni trn.



- ▶ Izbira funkcije za umerjanje: Pritisnite gumb KAL. R
- ▶ Navedite premer čepa
- ▶ Navedite varnostno razdaljo
- ▶ Nov umerjeni kot vretena: kot vretena, s katerim se izvede umerjanje. TNC uporablja privzeto vrednost CAL\_ANG iz preglednice tipalnega sistema. Če vrednost spremenite, jo TNC pri umerjanju shrani v preglednico tipalnega sistema.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko 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 (če je treba, spremenite vrednosti)
- ▶ Pritisnite gumb OK, da potrdite vrednosti.
- ▶ Pritisnite gumb ENDE, da ustavite funkcijo za umerjanje.



Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj.

### Prikaz vrednosti umerjanja

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 Preglednica tipalnega sistema.



Če uporabljate tipalni sistem, upoštevajte, da mora biti aktivna pravilna številka orodja, pri tem pa ni pomembno, ali želite cikel tipalnega sistema izvajati v samodejnem ali v ročnem načinu.



Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

Editiranje tabele

Test programa

| NO. | TYPE  | CAL_OF1 | CAL_OF2 | CAL_RWS | F   | FMAX  | DIST | M |
|-----|-------|---------|---------|---------|-----|-------|------|---|
| 1   | TS120 | 0       | 0       | 0       | 500 | +2000 | 10   |   |
| 2   | TS120 | 0       | 0       | 0       | 500 | +2000 | 10   |   |

Izbira tipalnega sistema?

ZACETEK KONEC STRAN STRAN EDITIR. ISKANJE KONEC

## 14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

### 14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

#### Uvod



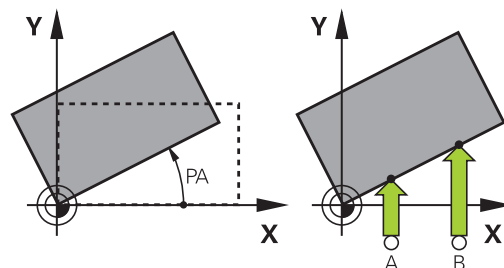
HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov le, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

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. Oglejte si sliko desno.

Odvisno od orodne osi shrani TNC osnovno rotacijo v stolpec SPA, SPB ali SPC preglednice prednastavitev.

Za ugotavljanje osnovne rotacije s tipanjem določite dve točki na stranski površini obdelovanca. Vrstni red tipanja točk ni pomemben. Osnovno rotacijo lahko določite tudi z vrtnami 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 gibalnem stavku 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 vneiste vrednost in pritisnite gumb NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE.

## Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.8

### Določanje osnovne rotacije



- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- ▶ Smer tipanja naj bo navpična glede na referenčno os kota: os in smer nastavite z gumbom.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. TNC določi osnovno rotacijo in za pogovornim oknom prikaže **Rotacijski kot**.
- ▶ Za aktiviranje osnovne rotacije pritisnite gumb NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE.
- ▶ Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb KONEC.

### Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev

- ▶ Po postopku tipanja vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici**: številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- ▶ Osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev tako, da pritisnete gumb OSN. ROT. V PREGL. PREDNAST..

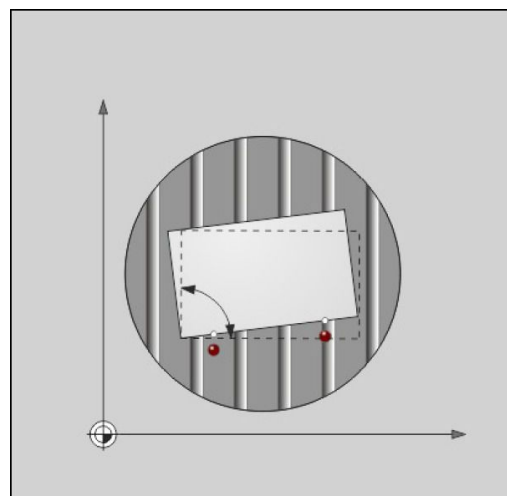
### Izravnavo poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize

- ▶ 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 PREGL. 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 zeleni stolpec.

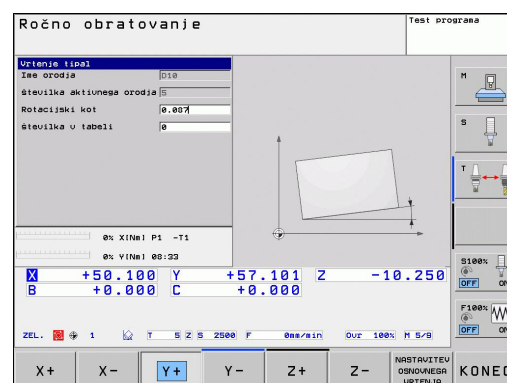


## 14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

### Prikaz osnovne rotacije

Če izberete funkcijo TIPANJE ROT, TNC prikaže aktivni kot osnovne rotacije v pogovornem oknu **Rotacijski kot**. Poleg tega je rotacijski kot prikazan tudi v dodatnem prikazu stanja (PRIKAZ STANJA).

Če TNC premika strojne osi glede na osnovno rotacijo, je na prikazu stanja prikazan simbol za osnovno rotacijo.



### Preklic osnovne rotacije


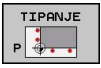


- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- ▶ Vnesite rotacijski kot »0« in vnos potrdite z gumbom NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE.
- ▶ Zaustavitev funkcije tipanja: pritisnite gumb na tipkovnici.

## Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.9

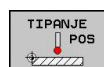
### 14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

#### Pregled

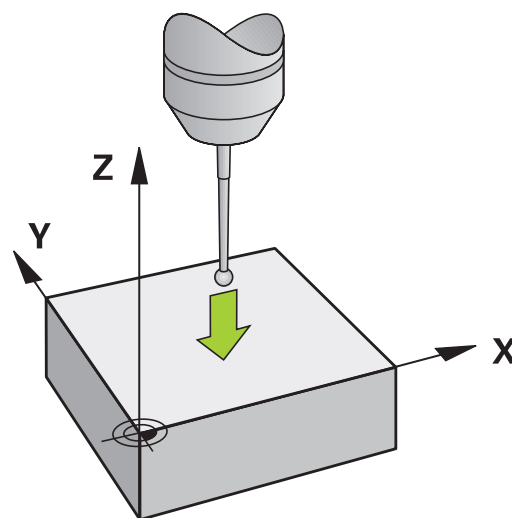
Funkcije za določanje izhodiščne točke na usmerjenem obdelovancu izberete z naslednjimi gumbi:

| Gumb  | Funkcija                                      | Stran |
|---|---|-------|
|  | Določanje izhodiščne točke na poljubni osi    | 427   |
|  | Določanje kota kot izhodiščne točke           | 428   |
|  | Določanje središča kroga kot izhodiščne točke | 429   |
|  | Sredinska os kot izhodiščna točka             | 429   |

#### Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi



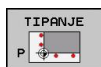
- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE POL.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- ▶ Hkrati izberite smer tipanja in os, za katero želite določiti izhodiščno točko, npr. Z v smeri Z– tipanje: izberite z gumbom.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ **Izhodiščna točka:** vnesite zeleno koordinato in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 417.
- ▶ Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite gumb KONEC.



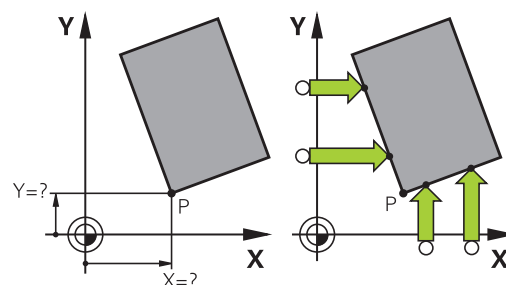
HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov le, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

## 14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

### kot kot izhodiščna točka



- ▶ Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE P
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na prvem robu obdelovanca.
- ▶ Z gumbom izberite smer tipanja.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na drugem robu obdelovanca.
- ▶ Z gumbom izberite smer tipanja.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ **Izhodiščna točka:** obe koordinati izhodiščne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 418.
- ▶ Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb KONEC.



HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov le, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



Presečišče dveh premic lahko določite tudi z vrtnami ali čepi in ga določite za izhodiščno točko. Vsako premico lahko s tipanjem določite le z dvema enakima funkcijama tipanja (npr. z dvema vrtnama).

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.



## Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.9

### Središče kroga kot izhodiščna točka

Za izhodiščne točke si lahko izberete središča vrtn, krožnih žepov, polnih valjev, čepov, okroglih otokov itd.

#### Notranji krog:

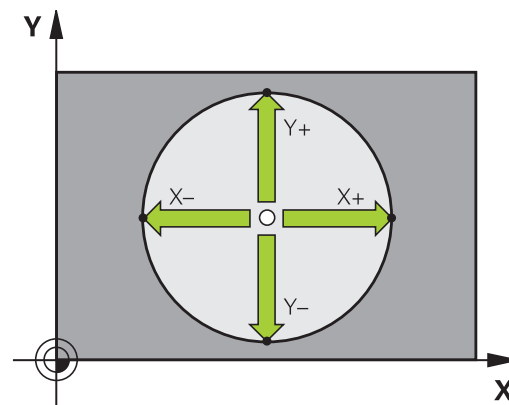
TNC otipa notranjo steno kroga v vseh štirih smereh koordinatnih osi.

Pri prekinjenih krogih (krožnih lokih) lahko izberete poljubno smer tipanja.

- Tipalno glavo pozicionirajte približno v središču kroga.



- Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE CC.
- Izberite smer tipanja ali gumb za samodejni postopek tipanja.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. Tipalni sistem odčita notranjo steno kroga v izbrani smeri. Če ne uporabite samodejnega postopka tipanja, morate ta postopek ponoviti. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb OCENA.
- **Izhodiščna točka:** obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti shranite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 417, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 418).
- Zaustavitev funkcije tipanja: 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.

## 14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

### Zunanji krog:

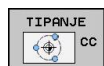
- ▶ Tipalno glavo pozicionirajte v bližini prve tipalne točke izven kroga.
- ▶ Z ustreznim gumbom izberite smer tipanja.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. Če ne uporabite samodejnega postopka tipanja, morate ta postopek ponoviti. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- ▶ Zaustavitev postopka tipanja, zamenjava v meniju analize: pritisnite gumb OCENA.
- ▶ **Izhodiščna točka:** vnesite koordinate izhodiščne točke in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti zapišete v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 417, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 418).
- ▶ Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite gumb KONEC.

Po končanem tipanju TNC prikaže trenutne koordinate središča kroga in polmer kroga PR.

### Določanje izhodiščne točke z več vrtinami/okroglimi čepi

V drugi orodni vrstici je na voljo gumb, s katerim lahko vrtine ali okrogle čepi uporabljate kot pomoč pri določanju izhodiščnih točk. Presečišče dveh ali več izmerjenih elementov lahko določite za izhodiščno točko.

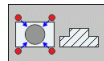
Izberite tipalno funkcijo za presečišče vrtin/okroglih čepov:



- ▶ Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE CC



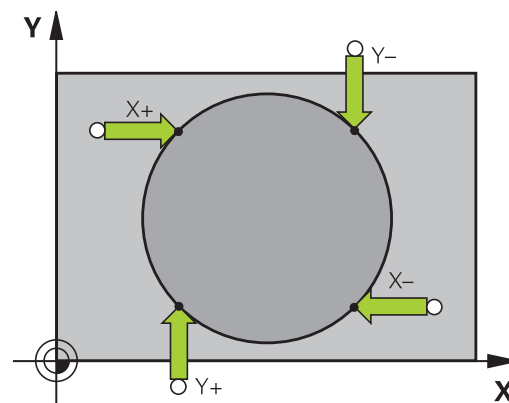
- ▶ Vrtina se odčita samodejno: določite z gumbom.



- ▶ Okrogli čepi se odčitajo samodejno: določite z gumbom.

Tipalni sistem predpozicionirajte približno na sredino vrtine v bližino prve tipalne točke na okroglem čepu. Ko pritisnete tipko NC-start, TNC samodejno izvede postopek tipanja točk kroga.

Tipalni sistem nato premaknite na naslednjo vrtino in ponovite postopek tipanja. Ponavljajte postopek, dokler ne izmerite vseh vrtin za določitev izhodiščne točke.



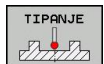
## Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.9

Določitev izhodiščne točke v presečišču več vrtin:

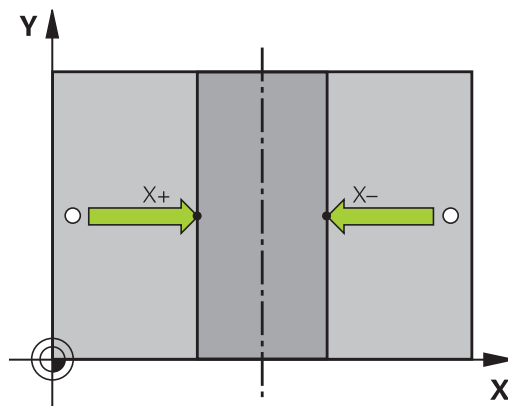
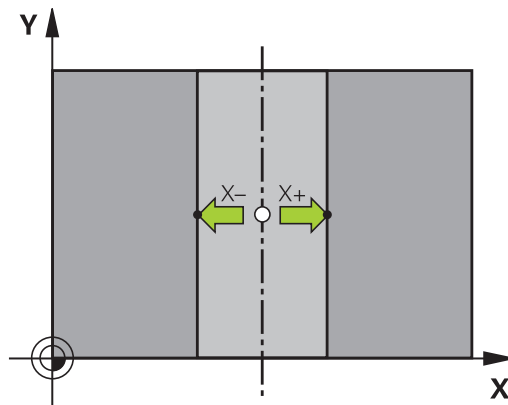


- ▶ Tipalni sistem predpozicionirajte približno v središče vrtine.
- ▶ Vrtina se odčita samodejno: določite z gumbom.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. Tipalni sistem samodejno odčita krog.
- ▶ Ponovite postopek na ostalih elementih.
- ▶ Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb OCENA.
- ▶ **Izhodiščna točka:** obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti shranite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 417, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 418).
- ▶ Zaustavitev funkcije tipanja: Pritisnite gumb KONEC.

### Srednja os kot izhodiščna točka



- ▶ Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE .
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- ▶ Smer tipanja izberite z gumbom.
- ▶ Tipanje: pritisnite tipko NC-start
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- ▶ Tipanje: pritisnite tipko NC-start
- ▶ **Izhodiščna točka:** V menijsko okno vnesite koordinate izhodiščne točke in potrdite z gumbom DOLOČ. REF. TOČ. ali vnesite vrednost v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 417 ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 418).
- ▶ Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite tipko END.



## 14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

### Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom

Tipalni sistem lahko v načinih Ročno in El. krmilnik uporabite tudi za enostavno merjenje obdelovanca. Za zapletene meritve so na voljo številni programirni tipalni cikli (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, poglavje 16, Samodejno preverjanje obdelovancev). S 3D-tipalnim sistemom določate:

- koordinate položajev
- 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 naj se nanaša koordinata: pritisnite ustrezni gumb.
- ▶ Za zagon postopka tipanja pritisnite zunanjo tipko START.

TNC prikaže koordinate tipalne točke kot izhodiščno točko.

#### Določanje koordinat kotne točke v obdelovalni ravnini

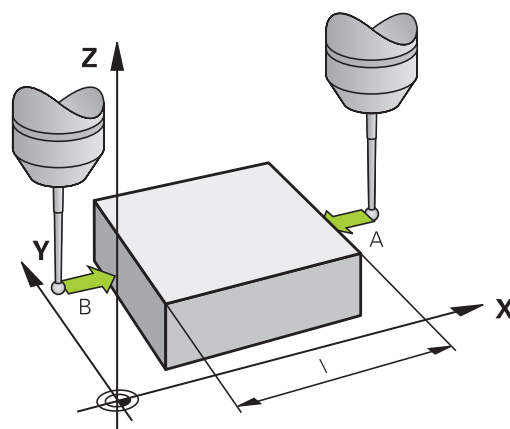
Določanje koordinat kotne točke: glej "kot kot izhodiščna točka ", Stran 428. TNC prikazuje koordinate otipanega kota kot izhodiščno točko.

## Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.9

### 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.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ Zapišite si vrednost, ki je prikazana kot izhodiščna točka (samo, če prej določena izhodiščna 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.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.



V prikazu izhodiščne točke 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

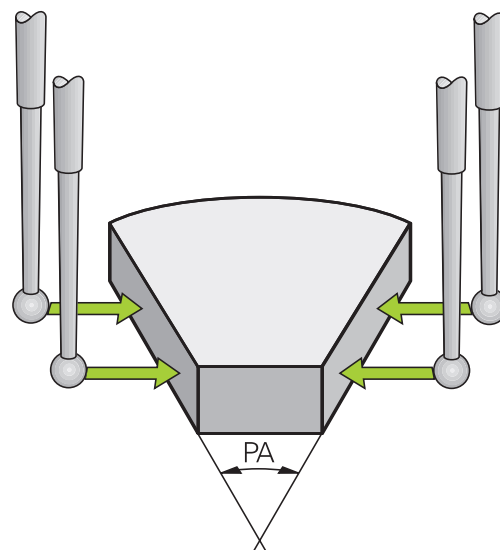
Izmerjeni kot je prikazan kot vrednost, ki znaša največ 90°.

## 14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

### Določanje kota med referenčno osjo kota in robom obdelovanca

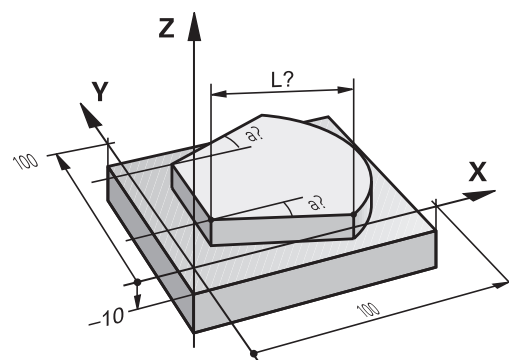


- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- ▶ Vrtljivi kot: Zapišite si prikazani vrtljivi kot, če želite pozneje znova vzpostaviti prej izvedeno osnovno rotacijo.
- ▶ Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo glej "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)", Stran 424.
- ▶ 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 prikazni rotacijski kot.
- ▶ Osnovno rotacijo izvedite za prvo stran glej "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)", Stran 424.
- ▶ 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.

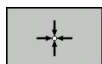
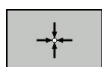


## Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.9

### Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali števci

Če na stroju ni nameščen elektronski 3D-tipalni sistem, je mogoče vse predhodno opisane ročne tipalne funkcije (izjema: funkcije za umerjanje) izvajati tudi z mehanskimi tipali ali preprostim vpraskanjem.

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 za prevzem dejanskega položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- ▶ Mehansko tipalo premaknite na naslednji položaj, ki naj ga TNC prevzame.
- ▶ Prevzem položaja: pritisnite gumb za prevzem dejanskega položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- ▶ Po potrebi sistem premaknite na dodatne položaje in postopek za prevzem opravite, kot je opisano zgoraj.
- ▶ **Izhodiščna točka:** koordinate nove izhodiščne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti zapišite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 417, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 418).
- ▶ Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.

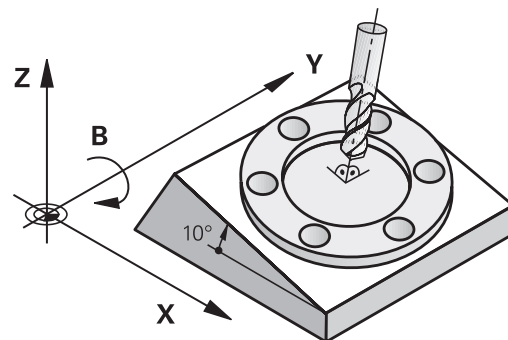
## 14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

## 14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

## Uporaba, način dela



Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi TNC-ju in stroju. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC 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 vrtnice 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 in El. krmilnik, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 439.
- Krmiljeno vrtenje, cikel **G80** v obdelovalnem programu (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19 OBDELOVALNA RAVNINA).
- Krmiljeno vrtenje, funkcija **PLANE** v obdelovalnem programu glej "Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)", Stran 341.

TNC-funkcije za »Vrtenje obdelovalne ravnine« so koordinatne pretvorbe. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.



## Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1) 14.10

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 L-stavkom ustrezno pozicionirate vrtljivo mizo.
- Položaj pretvorjene orodne osi se **ne** spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če mizo, tj. obdelovanec, zavrtite za npr.  $90^\circ$ , se koordinatni sistem **ne** zavrti z njim. Če v načinu Ročno pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri Z+.
- TNC upošteva za izračun pretvorjenega 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 L-stavkom ustrezno pozicionirate vrtljivo glavo.
- Položaj zavrtene (transformirane) orodne osi se spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če vrtljivo glavo stroja – torej orodje – zavrite na B-osi za  $+90^\circ$ , se koordinatni sistem zavrti zraven. Če v načinu Ročno pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ koordinatnega sistema stroja.
- TNC upošteva za izračun pretvorjenega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike vrtljive glave (»translatorične« deleže) ter premike, ki nastanejo z vrtenjem orodja (3D-popravek dolžine orodja).



TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

## 14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

**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 izhodiščne točke ne more priti do trka. Za prehod čez izhodiščne točke morate deaktivirati funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 439.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Upoštevajte, da je funkcija za »vrtenje obdelovalne ravnine« v ročnem načinu 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**

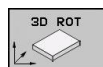
Položaji, ki so prikazani v polju stanja (ŽELENO in DEJANSKO), veljajo za zavrteni koordinatni sistem.

**Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine**

- Tipalna funkcija za osnovno rotacijo ni na voljo, če ste v načinu Ročno aktivirali funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine.
- Funkcija »Prevzemi dejanski položaj« ni dovoljena, če je aktivirana funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine.
- PLC-pozicioniranja (določena s strani proizvajalca stroja) niso dovoljena.

## Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1) 14.10

### Aktiviranje ročnega vrtenja



- Izbira ročnega vrtenja: pritisnite gumb 3D ROT.



- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno**.



- Aktiviranje ročnega vrtenja: pritisnite gumb VKLOP.



- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na zeleno rotacijsko os.

- Vnesite vrtilni kot.

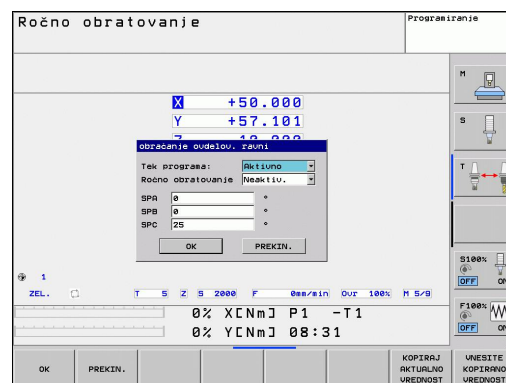


- Konec vnosa: pritisnite tipko END.

Za deaktiviranje nastavite v meniju **Vrtenje obdelovalne ravnine** želene načine delovanja na neaktivno.

Če je funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premika strojne osi v skladu z zavrtjenimi osmi, se na prikazu stanja prikaže simbol

Če za način Programski tek aktivirate funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine, velja od prvega stavka obdelovalnega programa vrtilni kot, vnesen v meni. Če v obdelovalnem programu uporabite cikel **G80** ali funkcijo **PLANE**, veljajo tam definirane vrednosti kotov. V meni vnesene vrednosti kotov se prepišejo s priklicanimi vrednostmi.



## 14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

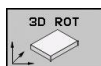
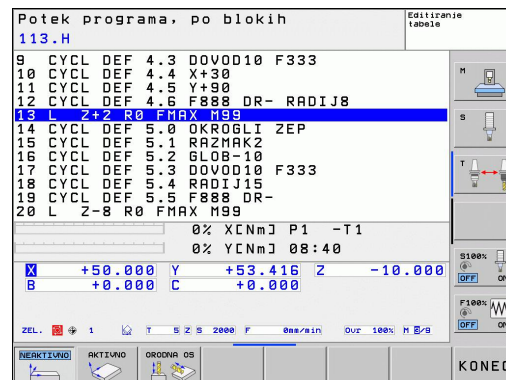
## Nastavljanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja



To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja.  
Upoštevajte priročnik za stroj.

S to funkcijo lahko v načinih Ročno in EI. krmilnik premikate orodje z zunanjimi smernimi tipkami 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 z zunanjimi smernimi tipkami pri ročnem delovanju izvesti obdelavo s primaknjenim orodjem



- Izbira ročnega vrtenja: pritisnite gumb 3D ROT.



- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno**.



- Aktiviranje smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelave: pritisnite gumb ORODNA OS.



- Konec vnosa: pritisnite tipko END.

Za deaktiviranje nastavitve v meniju Vrtenje obdelovalne ravnine menijski element **Ročno** na neaktivno.

Če je funkcija **Premik v smeri orodne osi** aktivna, prikaz stanja prikazuje simbol



Ta funkcija je na voljo tudi, ko prekinete programski tek in želite osi ročno premikati.

### Določanje izhodiščne točke v zavrtenem sistemu

Ko ste pozicionirali rotacijske osi, določite izhodiščno točko tako kot v nezavrtenem sistemu. Delovanje TNC-ja pri določanju izhodiščne točke je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra

**CfgPresetSettings/chkTiltingAxes:**

- **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 sporoči napako.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC ne preveri, ali se trenutne koordinate rotacijskih osi (dejanski položaji) ujemajo z definiranimi vrtilnimi koti.



**Pozor, nevarnost kolizije!**

Izhodiščno točko praviloma vedno določite na vseh treh glavnih oseh.



# 15

**Pozicioniranje z  
ročnim vnosom**

## 15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

### 15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

Za enostavne obdelave ali za predpozicioniranje orodja je primeren način Pozicioniranje z ročnim vnosom. Tukaj lahko vnesete kratek program v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ali po DIN/ISO in ga neposredno izvedete. Prikličete lahko tudi cikle TNC-ja. Program se shrani v datoteki \$MDI. Pri pozicioniranju z ročnim vnosom lahko aktivirate dodatni prikaz stanja.

#### Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom



##### Omejitev

V načinu delovanja MDI niso na voljo naslednje funkcije:

- Prosto programiranje kontur FK
- Ponovitve delov programov
- Tehnika podprograma
- Popravki poti
- Programirna grafika
- Priklic programa %
- Grafika programskega teka



- ▶ Izberite način Pozicioniranje z ročnim vnosom. Poljubno programirajte datoteko \$MDI.



- ▶ Zagon programskega teka: zunanja tipka START.

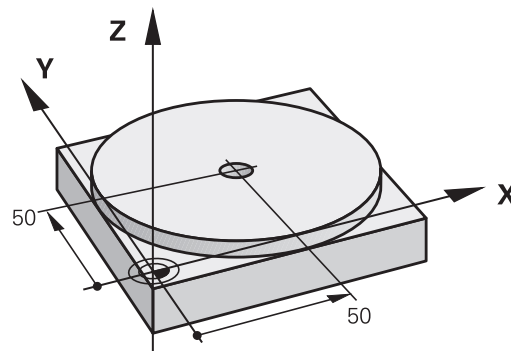


## Programiranje in izvajanje preprostih obdelav 15.1

### Primer 1

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi izhodiščne 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 **G200**.



|                             |  |  |
|-----------------------------|--|--|
| %\$MDI G71 *                |  |  |
| N10 T1 G17 S2000 *          |  | Priklic orodja: orodna os Z,<br>Število vrtljajev vretena 2000 vrt/min |
| N20 G00 G40 G90 Z+200 *     |  | Odmik orodja (hitri tek)   |
| N30 X+50 Y+50 M3 *          |  | Pozicioniranje orodja nad vrtino v hitrem teku, vklop vretena          |
| N40 G01 Z+2 F2000 *         |  | Pozicioniranje orodja 2 mm nad vrtino                                  |
| N50 G200 VRTANJE *          |  | Definiranje cikla G200 Vrtanje   |
| Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK    |  | Varnostna razdalja orodja nad vrtino                                   |
| Q201=-20 ;GLOBINA           |  | Globina vrtine (predznak = delovna smer)                               |
| Q206=250 ;F GLOB. PRIM.     |  | Pomik pri vrtanju  |
| Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA     |  | Globina posameznega primika pred odmikom                               |
| Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZG.      |  | Čas zadrževanja zgoraj pri izpetju v sekundah                          |
| Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE     |  | Koordinata zgornjega roba obdelovanca                                  |
| Q204=20 ;2. VARNOST. RAZD.  |  | Položaj po ciklu, glede na Q203  |
| Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ |  | Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah                               |
| N60 G79 *                   |  | Priklic cikla G200 Globinsko vrtanje                                   |
| N70 G00 G40 Z+200 M2 *      |  | Odmik orodja   |
| N9999999 %\$MDI G71 *       |  | Konec programa   |

Funkcija premic: glej "Premica v hitrem teku G00 Premica s pomikom G01 F", Stran 185, cikel VRTANJE: oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 200 VRTANJE.

## 15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

### Primer 2: odpravljanje poševnega položaja obdelovanca pri strojih z rotacijsko mizo

- ▶ Izvedite osnovno rotacijo s 3D-tipalnim sistemom, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov »Cikli tipalnega sistema v načinih delovanja Ročno in El. krmilnik«, razdelek »Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca«.
- ▶ Zabeležite kot rotacije in prekinite osnovno rotacijo.



- ▶ Izberite način Pozicioniranje z ročnim vnosom.



- ▶ Izberite os vrtljive mize ter vnesite zabeležen rotacijski kot in pomik, npr. **L C+2.561 F50**.



- ▶ Končajte vnos.



- ▶ Pritisnite zunanjo tipko START: poševni položaj se odpravi z rotacijo okrogle mize.

### Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI

Datoteka \$MDI se običajno uporablja za kratke in začasno potrebne programe. Če pa želite program vseeno shraniti, sledite naslednjemu postopku:



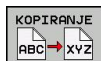
- Izberite način Shranjevanje/urejanje programa.



- Priklic upravljanja datotek: tipka PGM MGT (upravljanje programov)



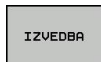
- Označite datoteko \$MDI.



- Izberite »Kopiraj datoteko«: gumb KOPIRAJ

### CILJNA DATOTEKA =

- Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke \$MDI, npr. **VRTANJE**.



- Kopirajte.



- Izhod iz upravljanja datotek: gumb KONEC

Dodatne informacije: glej "Kopiranje posamezne datoteke", Stran 105.



# 16

**Programski test in  
Programski tek**

## 16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

### 16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

#### Uporaba

V načinih programskega teka in v načinu programskega testa TNC grafično simulira obdelavo. Z gumbi izbirajte med:

- Pogled od zgoraj
- Prikaz v treh ravninah
- 3D-prikaz
- 3D-črtna grafika

TNC-grafika ustreza prikazu obdelovanca, ki se obdeluje z orodjem v obliki valja. Pri aktivni preglednici orodij lahko prikažete obdelavo s krožnim rezkarjem. Za to v preglednico orodij vnesite  $R2 = R$ .

TNC ne prikazuje grafike, če

- trenutni program ne vsebuje veljavne definicije surovca
- ni izbran noben program



TNC na grafiki ne prikazuje predizmere polmera **DR**, ki je bil programiran v stavku **T**.

Grafično simulacijo lahko uporabite za dele programov oz. programe s premiki rotacijskih osi samo pod določenimi pogoji. TNC morda ne bo pravilno prikazal grafike.

## Nastavitev hitrosti programskih testov



Nazadnje nastavljena hitrost ostane aktivna (tudi, če pride do prekinitve toka), dokler je znova ne nastavite.

Ko ste zagnali program, prikazuje TNC naslednje gumbe, s katerimi lahko nastavite hitrost simulacije:

| Funkcije  | Gumb |
|---|------|
| Test programa s hitrostmi, s katerimi se izvaja (upoštevajo se programirani pomiki) |      |
| Postopno zviševanje testne hitrosti   |      |
| Postopno zniževanje testne hitrosti   |      |
| Test programa z najvišjo možno hitrostjo (osnovna nastavev)                         |      |

Hitrost simulacije lahko nastavite tudi pred zagonom programa:



- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



- Izberite funkcije za nastavev hitrosti simulacije






- Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. postopno zviševanje testne hitrosti.

## 16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

**Pregled: Pogledi**

V načinih programskega teka in v načinu programskega testa prikazuje TNC naslednje gumbe:

| Pogled                 | Gumb  |
|------------------------|---|
| Tloris                 |  |
| Prikaz v treh ravninah |  |
| 3D-prikaz              |  |

**Omejitev med programskim tekom**

Obdelave ni mogoče hkrati grafično prikazati, če je računalnik TNC-ja obremenjen z zapletenimi obdelovalnimi nalogami ali obdelavami velikih površin. Primer: vrstno rezkanje celotnega surovca z velikim orodjem. TNC ne nadaljuje grafike in v grafičnem oknu se prikaže besedilo **ERROR**. Vendar se obdelava ne prekine.

TNC med obdelovanjem grafično ne prikazuje večosnih obdelav na grafiki programskega teka. V grafičnem oknu se v takih primerih pojavi sporočilo o napaki **Osi ni mogoče prikazati**.



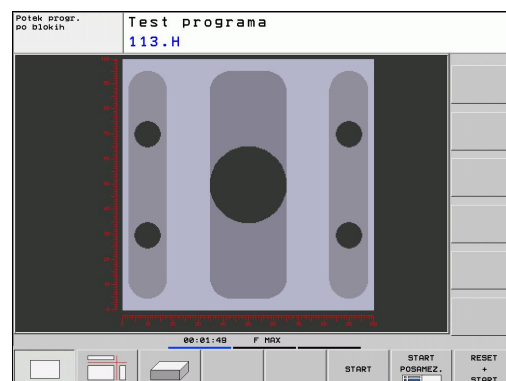
## Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije) 16.1

### Tloris

V tem pogledu je grafična simulacija najhitrejša.



- ▶ Z gumbom izberite pogled od zgoraj.
- ▶ Za prikaz globine te grafike velja: »Globlje kot je, temneje je«.

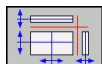
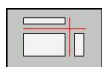


### Prikaz v treh ravninah

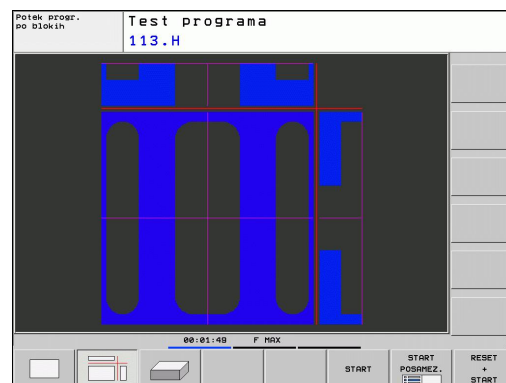
Prikaz prikazuje pogled od zgoraj v dveh delih, podobno tehnični risbi. Simbol levo pod grafiko navaja, ali prikaz ustreza projekcijskemu načinu 1 ali projekcijskemu načinu 2 v skladu z DIN 6, del 1 (izberete ga z MP7310).

Pri prikazu v 3 ravninah so na voljo funkcije za povečavo izseka, glej "Povečava izseka", Stran 456.

Dodatno lahko ravnino premikate z gumbi:



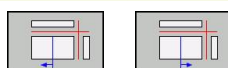
- ▶ Izberite gumb za prikaz obdelovanca v treh ravninah.
- ▶ Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcije za premikanje ravnine.
- ▶ Izberite funkcije za premikanje ravnine: TNC prikazuje naslednje gumb



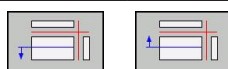
#### Funkcija

#### Gumbi

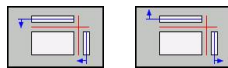
Premikanje navpične ravnine v desno ali levo



Premikanje navpične ravnine naprej ali nazaj



Premikanje vodoravne ravnine navzgor ali navzdol



Položaj ravnine je med premikanjem viden na zaslonu.

Osnovna nastavev ravnine je izbrana tako, da leži v obdelovalni ravnini na sredini obdelovanca in na orodni osi na zgornjem robu obdelovanca.

## 16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

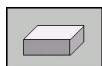
## 3D-prikaz

TNC prikazuje obdelovanec prostorsko.

3D-prikaz lahko z gumbi zavrtite okoli navpične osi in zrcalite preko vodoravne osi. Če na TNC priključite miško, lahko to funkcijo izvedete tudi s pritisnjeno desno miškino tipko.

Obrise surovca lahko na začetku grafične simulacije prikazete kot okvir.

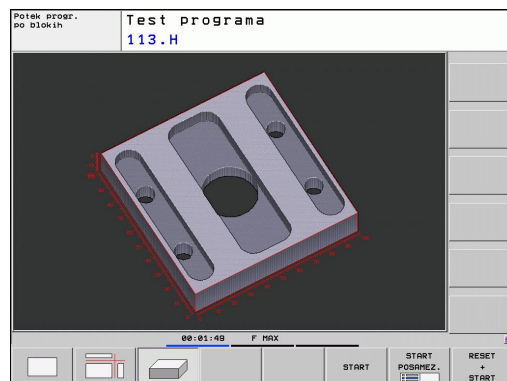
V načinu programskega testa so na voljo funkcije za povečavo izseka, glej "Povečava izseka", Stran 456.



► Z gumbom izberite 3D-prikaz.

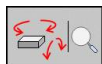


Hitrost 3D-grafike je odvisna od rezne dolžine (stolpec **LCUTS** v preglednici orodij). Če je **LCUTS** definiran z 0 (osnovna nastavitev), potem simulacija računa z neskončno rezno dolžino in čas računanja se podaljša.










**Vrtenje in povečevanje/pomanjševanje 3D-prikaza**

- Pomikajte se po orodnih vrsticah, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij vrtenja in povečevanja/pomanjševanja.



- Izberite funkcije za vrtenje in povečevanje/pomanjševanje:

| Funkcija  | Gumbi   |
|---|---|
| Navpična rotacija prikaza v korakih po 5°   |   |
| Vodoravno zrcaljenje prikaza v korakih po 5°  |   |
| Postopno povečevanje prikaza. Če je prikaz povečan, TNC prikaže v spodnji vrstici grafičnega okna črko Z.     |    |
| Postopno pomanjševanje prikaza. Če je prikaz pomanjšan, TNC prikaže v spodnji vrstici grafičnega okna črko Z. |    |
| Ponastavitev prikaza na programirano velikost   |   |

Če ste na TNC priključili miško, lahko prej opisane funkcije izvajate tudi z miško:

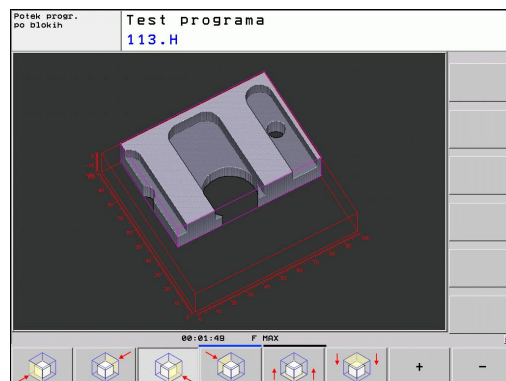
- Za 3D-vrtenje grafičnega prikaza držite pritisnjeno desno miškino tipko in miško premikajte. Ko spustite desno miškino tipko, TNC usmeri obdelovanec v definirani smeri.
- Za premik grafičnega prikaza držite pritisnjeno sredinsko miškino tipko ali kolesce in miško premikajte. TNC premakne obdelovanec v ustrezno smer. Ko spustite sredinsko miškino tipko, premakne TNC obdelovanec v definirani položaj.
- Za povečavo določenega dela z miško s pritisnjeno levo miškino tipko označite štirikotno območje povečave. Ko spustite levo miškino tipko, TNC poveča obdelovanec na definirano območje.
- Za hitro povečevanje in pomanjševanje miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.

## 16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

### Povečava izseka

Izsek lahko spremenite v načinu programskega testa in načinu programskega teka v vseh pogledih.

Za to morate zaustaviti grafično simulacijo oz. programski tek. Povečanje izseka je vedno mogoče v vseh načinih prikaza.



### Spreminjanje povečave izseka

Za gumbe si oglejte preglednico.

- Po potrebi zaustavite grafično simulacijo.
- V načinu Programski test oz. Programski tek se pomikajte po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro povečevanja izseka.



- Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb s funkcijami za izbiro povečave izseka.
- Izberite funkcije za povečavo izseka.
- Z gumbom (oglejte si spodnjo preglednico) izberite stran obdelovanca.
- Pomanjševanje ali povečevanje kontur: Pritisnite in držite gumb »-« oz. »+«.
- Z gumbom START (PONASTAVI + START ponastavi surovec) znova zaženite programski test ali programski tek.

### Funkcija

### Gumbi

Izbira leve/desne strani obdelovanca



Izbira sprednje/zadnje strani obdelovanca



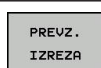
Izbira zgornje/spodnje strani obdelovanca



Premik rezne površine za pomanjševanje ali povečevanje surovca



Prevzem izseka





Dosedanje simulirane obdelave se po nastavitvi novega izseka obdelovanca ne upoštevajo več. TNC prikaže že obdelano območje kot surovec.

Če TNC surovca ne more več pomanjšati oz. povečati, prikaže krmilni sistem v oknu grafike ustrezno sporočilo o napaki. Da bi sporočilo o napaki lahko odpravili, znova povečajte oz. pomanjšajte surovec.

### Ponovitev grafične simulacije

Obdelovalni program lahko poljubno pogosto grafično simulirate. Za to lahko grafiko znova ponastavite na surovec ali povečan izsek iz surovca.

| Funkcija  | Gumb                        |
|---|-----------------------------|
| Prikaz neobdelanega surovca v nazadnje izbranem povečanju izseka  | RESET<br>SOR.<br>DELA       |
| Ponastavitev povečanja izseka tako, da TNC prikazuje obdelani ali neobdelani obdelovanec v skladu s programirano prvotno obliko | SUR.DEL<br>KOT<br>BLOK OBL. |



Z gumbom SUROVEC KOT PRV OBL prikaže TNC – tudi po izseku brez PREVZ. IZSEK – surovec znova v programirani velikosti.

### Prikaz orodja

V pogledu od zgoraj in v prikazu v treh ravninah si lahko ogledate orodje med simulacijo. TNC predstavi orodje v premeru, ki je definiran v preglednici orodij.

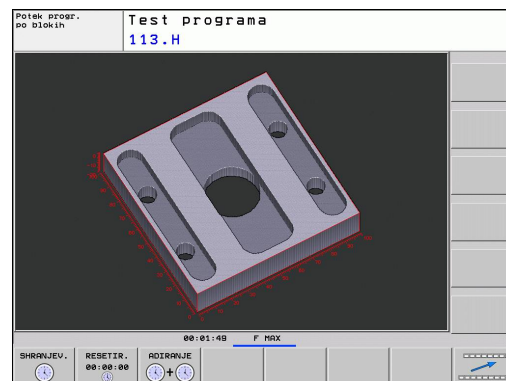
| Funkcija                           | Gumb                      |
|------------------------------------|---------------------------|
| Brez prikaza orodja pri simulaciji | PRIKAZ<br>ORODJA<br>SKRIT |
| S prikazom orodja pri simulaciji   | PRIKAZ<br>ORODJA<br>SKRIT |

## 16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

## Ugotavljanje časa obdelovanja

## Načini programskega teka

Prikaz časa od začetka do konca programa. Pri prekinitvah se čas ustavi.



## Programski test

Prikaz časa, ki ga TNC izračuna za trajanje premikov orodja, ki se izvedejo s premikom, TNC izračuna skupaj s časi zadrževanja. Čas, ki ga izračuna TNC, je samo pogojno primeren za izračun časa obdelave, ker TNC ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr. za zamenjavo orodja).

## 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. shranitev prikazanega časa.

## Funkcije štoparice

## Gumb

Shranitev prikazanega časa



Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa



Izbris prikazanega časa



TNC med programskim testom ponastavi čas obdelovanja, ko se obdela nov surovec **G30/G31**.

## Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost 16.2 Napredne grafične funkcije)

### 16.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije)

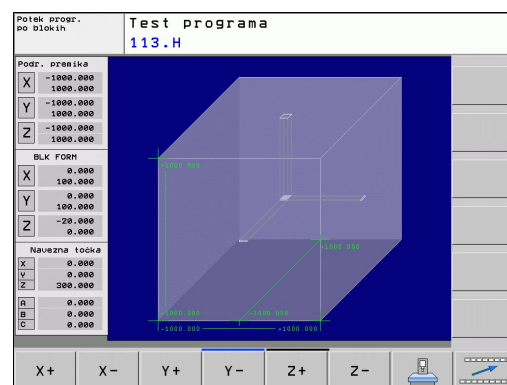
#### Uporaba

V načinu programskega testa lahko grafično preverite položaj surovca oz. izhodiščne točke v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu programskega testa: pritisnite gumb **SUROVEC V DELOVNEM PROSTORU**. Z gumbom **Nadz. konč. stik. prg. opr.** (druga orodna vrstica) lahko funkcijo aktivirate oz. deaktivirate.

Dodatni prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so navedene v preglednici **BLK FORM**. Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa. Kvader surovca določa koordinatni sistem za vnos, katerega ničelna točka leži na območju premikanja kvadra.

Za programski test običajno ni pomembno, kje se nahaja surovec znotraj delovnega prostora. Vendar če aktivirate nadzor delovnega prostora, morate surovec »grafično« premakniti tako, da je znotraj delovnega prostora. Za to uporabite gumbе, ki so navedeni v preglednici.

Poleg tega lahko aktivirate trenutno izhodiščno točko za način programskega testa (oglejte si zadnjo vrstico v naslednji preglednici).







| Funkcija  | Gumbi               |     |
|---|---------------------|-----|
| Premik surovca v pozitivni/negativni X-smeri      | X +                 | X - |
| Premik surovca v pozitivni/negativni Y-smeri      | Y +                 | Y - |
| Premik surovca v pozitivni/negativni Z-smeri      | Z +                 | Z - |
| Prikaz surovca glede na določeno izhodiščno točko |                     |     |
| Vklop oz. izklop funkcije nadzora                 | SW konč. stik.nadz. |     |

### 16.3 Funkcije za prikaz programa

#### Pregled

V načinih programskega teka in v načinu programskega teka prikazuje TNC gube, s katerimi lahko obdelovalni program prikažete po straneh:

| Funkcije                             | Gumb  |
|--------------------------------------|---|
| Pomik za en zaslon nazaj v programu  |  |
| Pomik za en zaslon naprej v programu |  |
| Izbira začetka programa.             |  |
| Izbira konca programa.               |  |



## 16.4 Programski test

### Uporaba

V načinu Programski test 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 stavku
- Preskoki nizov
- Funkcije za grafični prikaz
- Ugotavljanje časa obdelovanja
- Dodatni prikaz stanja

## 16.4 Programski test

**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.

TNC zažene programski test po priklicu orodja praviloma vedno na naslednjem položaju:

- v obdelovalni ravnini na položaju  $X = 0$ ,  $Y = 0$ ;
- na orodni osi 1 mm nad točko **MAKS**, definirano v **BLK FORM**.

Če prikličete isto orodje, TNC simulira program od zadnjega položaja, programiranega pred priklicem orodja.

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 Programski test 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 programskega testa z upravljanjem datotek (PGM MGT) izberite preglednico orodij.

S funkcijo SUROVEC V DEL. PROSTORU aktivirajte za programski test nadzor delovnega prostora, glej "Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 459.



- ▶ Izberite način Programski test.
- ▶ S tipko PGM MGT prikažite upravljanje datotek in izberite datoteko, ki jo želite preizkusiti, ali
- ▶ Izberite začetek programa tako, da s tipko GOTO izberete vrstico »0« in vnos potrdite s tipko ENT.

### TNC prikazuje naslednje gumb:

| Funkcije  | Gumb |
|---|------|
| Ponastavitev surovca in testiranje celotnega programa                                 |      |
| Testiranje celotnega programa   |      |
| Testiranje vsakega posameznega programskega stavka                                    |      |
| 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 stavka;
- spreminjati programa;
- spremeniti načina delovanja;
- izbrati novega programa.

## 16.5 Programski tek

## 16.5 Programski tek

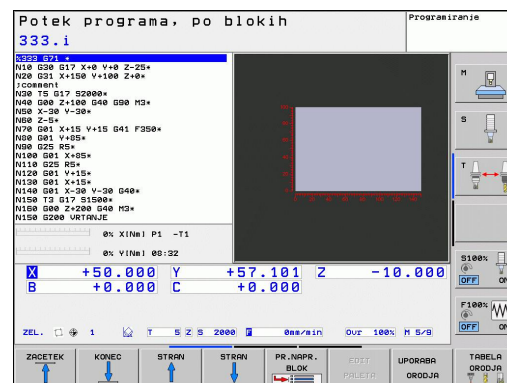
## Uporaba

Pri zaporedju nizov v načinu programskega teka TNC izvaja programsko obdelovanje do konca programa ali do prekinitve.

Pri posameznem stavku v načinu programskega teka TNC izvede vsak stavek posebej, ko pritisnete zunanjo tipko START.

V načinu programskega teka lahko uporabite naslednje funkcije TNC-ja:

- Prekinitvev programskega teka
- Programski tek od določenega stavka naprej
- Preskoki stavkov
- 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 zahtevane tabele in paletne datoteke (stanje M)
- 4 Izbira obdelovalnega programa (stanje M)



Pomik in število vrtljajev vretena lahko spreminjate z vrtljivimi gumbi.



Z gumbom FMAX lahko zmanjšate hitrost pomika, če želite zagnati NC-program. Zmanjšanje velja za vse hitre teke in pomike. Vnesena vrednost po vklopu/izklopu stroja ni več aktivna. Za ponastavitev določene maksimalne hitrosti pomika po vklopu morate znova vnesti ustrezno številsko vrednost. Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

### Programski tek – Zaporedje stavkov

- Obdelovalni program zaženite z zunanjo tipko START.

### Programski tek – Posamezni stavek

- Vsak stavek obdelovalnega programa zaženite posebej z zunanjo tipko START.

## 16.5 Programski tek

**Prekinitev obdelave**

Za prekinitev programskega teka je na voljo več možnosti:

- Programirane prekinitve
- Zunanja tipka STOPP
- Preklop na Programski tek – Posamezni niz

Če TNC med programskim tekom zazna napako, samodejno prekine obdelovanje.


**Programirane prekinitve**

Prekinitve lahko določite neposredno v obdelovalnem programu. TNC prekine programski tek takoj, ko se obdelovalni program izvede do stavka, ki vsebuje enega od naslednjih vnosov:

- **G38** (z dodatno funkcijo in brez nje)
- Dodatna funkcija **M0**, **M2** ali **M30**
- Dodatna funkcija **M6** (določi jo proizvajalec stroja)

**Prekinitev z zunanjo tipko STOP**

- ▶ Pritisnite zunanjo tipko STOP: stavek, ki ga TNC obdeluje v trenutku, ko pritisnete tipko, se ne izvede v celoti; v vrstici stanja utripa simbol NC-zaustavitve (oglejte si preglednico).
- ▶ Če obdelave ne želite nadaljevati, TNC ponastavite z gumbom NOTRANJA ZAUSTAVITEV: simbol NC-zaustavitve v prikazu stanja ugasne. Program v tem primeru znova zaženite od začetka.

| Simbol  | Pomen                   |
|---|-------------------------|
|  | Program je zaustavljen. |

**Prekinitev obdelave s preklpom na način Programski tek – Posamezni stavek**

Medtem ko se obdelovalni program izvaja v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, izberite Programski tek – Posamezni niz. TNC prekine obdelavo, ko se izvede trenutni obdelovalni korak.

### Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v ročnem načinu.

#### Primer uporabe: Zagon vretena po lomu orodja

- ▶ Prekinite obdelavo.
- ▶ Sprostitev zunanjih smernih tipk: pritisnite gumb ROČNO PREMIKANJE.
- ▶ Strojne osi premikajte z zunanjimi smernimi tipkami.



Pri nekaterih strojih morate po pritisku gumba ROČNO PREMIKANJE pritisniti zunanjo tipko START, da sprostite zunanje smerne tipke. Upoštevajte priročnik za stroj.

### Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi



Če program prekinete z NOTRANJO ZAUSTAVITVIJO, ga morate zagnati s funkcijo PREMIK NA STAVEK N ali GOTO »0«.

Če programski tek prekinete med obdelovalnim ciklom, morate nato znova nadaljevati z začetkom cikla. Že opravljene obdelovalne korake mora TNC nato znova izvesti.

Če programski tek prekinete med ponovitvijo dela programa ali med podprogramom, se morate s funkcijo PREMIK NA STAVEK N znova pomakniti na mesto prekinitve.

## 16.5 Programski tek

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. tako, da izberete nov program).

Shranjeni podatki se uporabljajo za ponovni primik na konturo po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (gumb POMIK NA POLOŽAJ).

#### Nadaljevanje programskega teka s tipko START

Po prekinitvi lahko programski tek nadaljujete z zunanjo tipko START, če ste program zaustavili na naslednji način:

- Pritisnite zunanjo tipko STOP.
- programirana prekinitev

#### Nadaljevanje programskega teka po napaki

Pri neutripajočem sporočilu o napaki:

- ▶ 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.

#### Pri utripajočem sporočilu o napaki:

- ▶ Dve sekundi držite pritisnjeno tipko END, da se TNC znova zažene.
- ▶ Odpravite vzrok napake.
- ▶ Znova zaženite.

Pri večkratnem pojavljanju napake si sporočilo o napaki zapišite in obvestite servisno službo.



## Poljuben vstop v program (premik na stavek)



Funkcijo PREMIK NA STAVEK N mora aktivirati in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

S funkcijo PREMIK NA STAVEK N (predtek stavka) lahko obdelovalni program izvedete od poljubnega stavka N naprej. TNC računsko upošteva obdelavo obdelovanca do tega stavka. TNC jo lahko grafično predstavi.

Če ste program prekinili z NOTRANJA ZAUSTAVITEV, TNC za zagon programa samodejno ponudi stavek N, v katerem ste program prekinili.

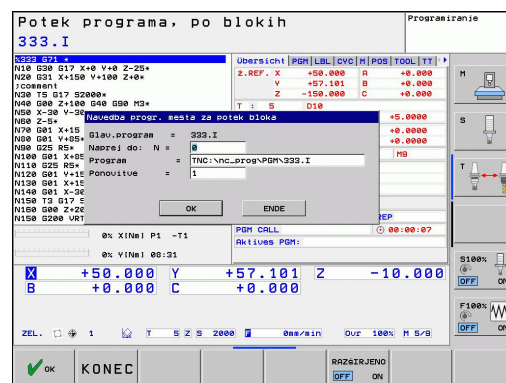


Premik na stavek se ne sme začeti v podprogramu. Vse potrebne programe, preglednice in paletne datoteke morate izbrati v načinu programskega teka (stanje M).

Če program do konca teka niza vsebuje programirano prekinitev, se tek niza prekine tam. Za nadaljevanje premika na stavek pritisnite zunanjo tipko START.

Po premiku na stavek premaknite orodje s funkcijo PREMIK NA POLOŽAJ na določen položaj.

Popravek dolžine orodja se aktivira šele s priklicem orodja in pozicionirnim nizom, ki sledi. To velja tudi, če ste spremenili samo dolžino orodja.



## 16.5 Programski tek



TNC pri premiku na niz preskoči vse cikle tipalnega sistema. Parametri rezultatov, ki jih opisujejo ti cikli, potem morda ne bodo vsebovali nobenih vrednosti.

Premika na niz ne smete uporabiti, če ste po zamenjavi orodja v obdelovalnem programu:

- zagnali program v FK-zaporedju
- je aktiven raztezni filter
- uporabljate paletno obdelovanje
- zaženete program v ciklu navoja (cikel 17, 18, 19, 206, 207 in 209) ali v naslednjem programskem stavku
- pred zagonom programa uporabljate cikle tipalnega sistema 0, 1 in 3

- Za izbiro prvega stavka trenutnega programa kot začetka premika vnesite GOTO »0«.



- Izбира premika na stavek: pritisnite gumb **PREMIK NA STAVEK**
- **Premik na N:** vnesite številko N-stavka, pri katerem želite, da se premik konča.
- **Program:** vnesite ime programa, v katerem je N-stavek.
- **Ponovitve:** vnesite število ponovitev, ki naj se upoštevajo pri premiku na stavek, če je N-stavek znotraj ponovitve dela programa ali v večkrat priklicanem podprogramu.
- Za zagon premika na stavek pritisnite zunanjo tipko **START**.
- Izvedite premik na konturo (oglej si naslednji razdelek).

## Vstop s tipko GOTO



Pri vstopu s tipko GOTO s številko stavka, TNC izvede funkcije PLC, ki zagotavljajo varen vstop.

Če v podprogram vstopite s tipko GOTO za številko niza:

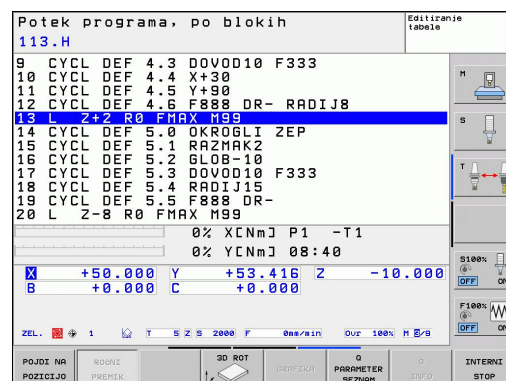
- TNC preskoči konec podprograma (**G98 L0**)
- TNC ponastavi funkcijo M126 (optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot)

V takih primerih praviloma vstopite s funkcijo premika na niz!

## Ponovni primik na konturo

S funkcijo **PREMIK NA POLOŽAJ TNC** premakne orodje na konturo obdelovanca v naslednjih primerih:

- Ponovni primik po premiku strojnih osi med prekinitvijo, ki je bila izvedena brez funkcije **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**.
  - Ponovni primik po premiku z **PREMIK NA STAVEK N**, npr. po prekinitvi s funkcijo **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**.
  - Če se položaj osi po odpiranju krmilnega kroga med prekinitvijo programa spremeni (odvisno od stroja).
- Za ponovni primik na konturo pritisnite gumb **PREMIK NA POLOŽAJ**.
- Po potrebi ponastavite stanje stroja.
- Osi premikajte v zaporedju, ki ga predlaga TNC na zaslonu: pritisnite zunanjo tipko **START**.
- Osi premikajte v poljubnem zaporedju: pritisnite gumbe **POMIK X**, **POMIK Z** itd. ter jih vsakič aktivirajte z zunanjo tipko **START**.
- Za nadaljevanje obdelave pritisnite zunanjo tipko **START**.



## 16.6 Samodejni zagon programa

## 16.6 Samodejni zagon programa

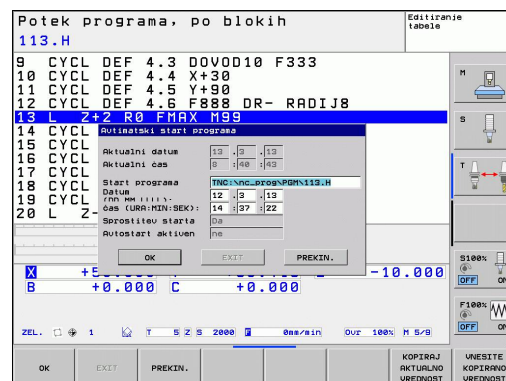
## Uporaba



Proizvajalec stroja mora stroj pripraviti za samodejni zagon. Upoštevajte priročnik za stroj. Upoštevajte priročnik za stroj.

**Pozor, nevarnost za upravljalca!**

Na strojih, ki nimajo zaprtega delovnega prostora, je uporaba funkcije za samodejni zagon prepovedana.



Z gumbom SAMODEJNI ZAGON (oglejte si sliko desno zgoraj) lahko z vnesenim časom v načinu programskega teka zažene program, ki je aktiven v posameznem načinu delovanja:

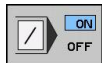


- ▶ Prikličite okno za določitev časa zagona (oglejte si sliko na sredini desno).
- ▶ Čas (h:min:s): ura, ob kateri naj se program zažene.
- ▶ Datum (DD.MM.LLLL): datum, kdaj naj se program zažene.
- ▶ Za aktivacijo zagona: pritisnite gumb V REDU.

## 16.7 Preskoki stavkov

### Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom »/«, lahko med programskim testom ali programskim tekom preskočite:



- ▶ Brez izvedbe ali testa programskih stavkov z znakom »/«: gumb nastavite na VKLOP.



- ▶ Izvedba ali test programskih stavkov z znakom »/«: gumb nastavite na IZKLOP.



Ta funkcija ne deluje za stavke **TOOL DEF**.  
Nazadnje izbrana nastavev se ohrani tudi po prekinitvi toka.

### Vstavite znak „/“

- ▶ V načinu **Programiranje** izberite stavek, pri katerem želite vnesti znak za izklop.



- ▶ Izberite gumb VSTAVI.

### Izbrišite znak »/«.

- ▶ V načinu **Programiranje** izberite stavek, pri katerem želite izbrisati znak za izklop.



- ▶ Izberite gumb ODSTRANI.

## 16.8 Izbirna zaustavitev programskega teka

### 16.8 Izbirna zaustavitev programskega teka

#### Uporaba

TNC po izbiri prekine programski tek pri nizih, v katerih je programirana funkcija M1. Če M1 uporabite v načinu Programski tek, TNC ne izklopi vretena in hladila.



- ▶ Brez prekinitve programskega teka ali programskega testa pri stavkih z M1: gumb nastavite na IZKLOP.



- ▶ Prekinitev programskega teka ali programskega testa pri stavkih z M1: gumb nastavite na VKLOP.

# 17

**MOD-funkcije**

## 17.1 MOD-funkcija

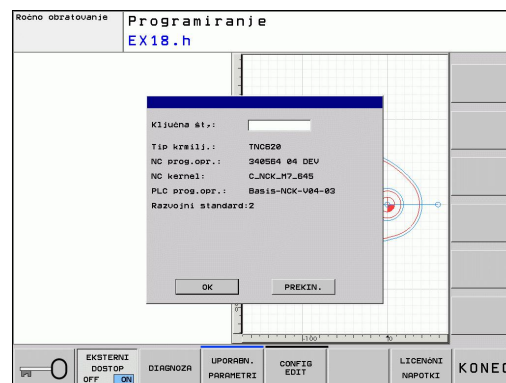
## 17.1 MOD-funkcija

Z MOD-funkcijo lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Pri tem lahko vnesete tudi kode, da omogočite dostop do zaščitene območja.

## Izbira MOD-funkcij

Odpiranje pojavnega okna z MOD-funkcijami:

- ▶ Izbira 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 željeno možnost in jo potrdite z **Prevzemi**.



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 nastavev. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko END.

## Izhod iz MOD-funkcije

- ▶ Za izhod iz MOD-funkcij pritisnite gumb PREKLIČI ali tipko END.



## Pregled MOD-funkcij

Neodvisno od izbranega načina delovanja so na voljo naslednje funkcije:

Vnos ključne vrednosti

- Vnos številke ključa

Prikaz nastavitvev

- Izbira prikazov položajev
- Določanje merske enote (mm/palci) za prikaz položaja
- Določanje programskega jezika za MDI
- Prikaz ure
- Prikaz vrstice z inf.

Nastavitve stroja

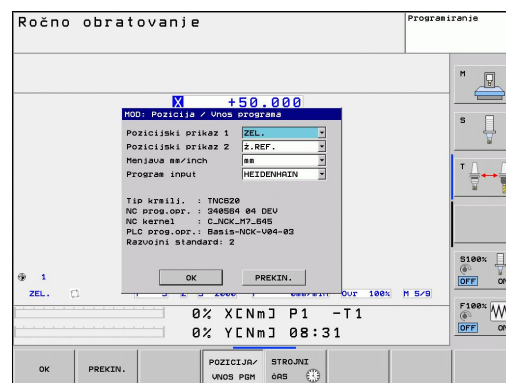
- Izbira strojne kinematike

Diagnostične funkcije

- Profibus Diagnoza
- Informacije o omrežju
- Informacije o sistemu HeROS

Splošne informacije

- Razl. prog. opreme
- Informac. o FCL
- Informacije o licenci
- Časi delovanja stroja



## 17.2 Izbira prikaza položaja

## 17.2 Izbira prikaza položaja

## Uporaba

Za ročni način in načine programskega teka lahko vplivate na prikaz koordinat:

Slika desno prikazuje različne položaje orodja.

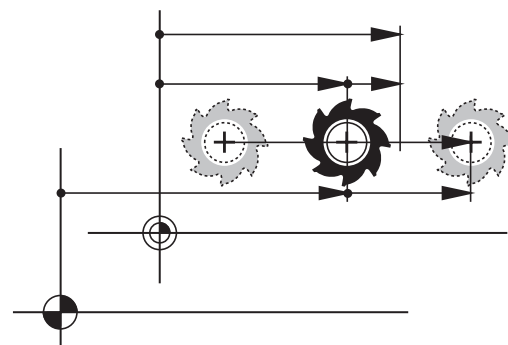
- Začetni položaj
- Ciljni položaj orodja
- Ničelna točka obdelovanca
- Ničelna točka stroja

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; razlika med dejanskim in ciljnim položajem | PREOSTALA POT |

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 1** izberete prikaz položaja v prikazu stanja.

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 2** izberete prikaz položaja v dodatnem prikazu stanja.



## 17.3 Izbira merskega sistema

### Uporaba

S to MOD-funkcijo določite, ali naj TNC prikaže koordinate v mm ali palcih (palčni sistem).

- Metrični merski sistem: npr. X = 15,789 (mm); sprememba MOD-funkcije mm/palci = mm. Prikaz s tremi mesti za vejico.
- Palčni merski sistem: npr. X = 0,6216 (palci); sprememba MOD-funkcije mm/palci = palci. Prikaz s 4 mesti za vejico

Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi pomik v palcih/min. V palčnem programu morate pomik vnesti z za 10 večjim faktorjem.

## 17.4 Prikaz časov delovanja

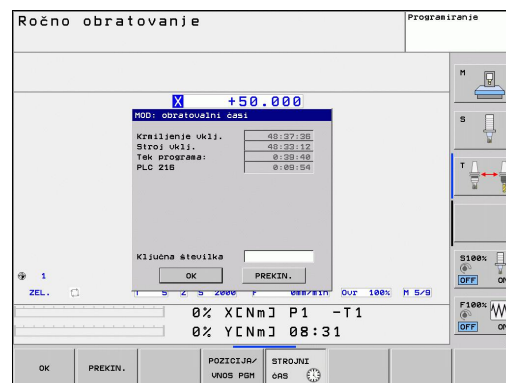
### Uporaba

Z gumbom ČAS 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. |



Proizvajalec stroja lahko določi še prikaz dodatnih časov. Upoštevajte priročnik za stroj.



## 17.5 Številke programske opreme

## 17.5 Številke programske opreme

## Uporaba

Po izbiri MOD-funkcije »Različica programske opreme« so na TNC-zaslonu prikazane naslednje številke programske opreme:

- **Vrsta krmilnega sistema:** oznaka krmilnega sistema (upravlja HEIDENHAIN)
- **NC-programska oprema:** številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **NCK:** številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **PLC-programska oprema:** številka ali ime PLC-programске opreme (upravlja proizvajalec stroja)

V MOD-funkciji »Informacije o FCL« TNC prikazuje naslednje informacije:

- **Stanje razvoja (FCL = Feature Content Level):** Stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem, glej "Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)", Stran 11

## 17.6 Vnos kode

## Uporaba

TNC potrebuje številko ključa za naslednje funkcije:

| Funkcija  | Številka ključa |
|---|-----------------|
| Izbira uporabniških parametrov                              | 123             |
| Konfiguriranje kartice za ethernet                          | NET123          |
| Aktiviranje posebnih funkcij pri programiranju Q-parametrov | 555343          |

## 17.7 Zunanji dostop


### Uporaba



Proizvajalec stroja lahko konfigurira možnosti zunanjega dostopa. Upoštevajte priročnik za stroj.

Z gumbom ZUNANJI DOSTOP lahko omogočite ali onemogočite dostop prek vmesnika LSV-2.

Omogoči/onemogoči zunanji dostop:

- ▶ Izberite način **Programiranje**.
  - ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- 

  - ▶ Odobritev povezave s TNC-jem: z gumbom ZUNANJI DOSTOP izberite VKLOP. TNC dovoli dostop do podatkov prek LSV-2-vmesnika.
  - ▶ Prepoved povezave s TNC-jem: z gumbom ZUNANJI DOSTOP izberite IZKLOP. TNC onemogoči dostop prek LSV-2-vmesnika.

## 17.8 Namestitev podatkovnega vmesnika

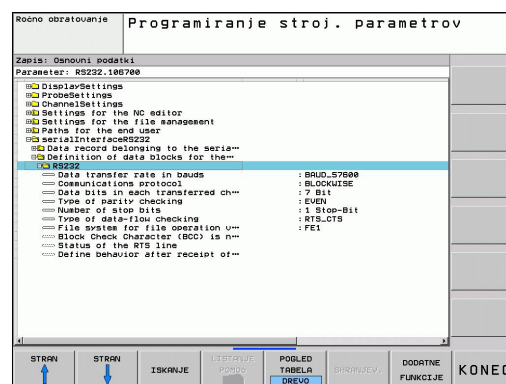
## 17.8 Namestitev podatkovnega vmesnika

## Serijski vmesniki sistema TNC 620

TNC 620 samodejno uporabi protokol prenosa LSV2 za serijski prenos podatkov. Protokol LSV2 je točno določen in ga – razen nastavitve hitrosti prenosa podatkov (strojni parameter **baudRateLsv2**) – 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 izberite upravljanje datotek (PGM MGT) in pritisnite tipko MOD. Znova pritisnite tipko MOD in vnesite številko ključa 123. TNC prikaže uporabniški parameter **GfgSerialInterface**, v katerem lahko izvajate naslednje nastavitve:



## Namestitev vmesnika RS-232

Odprite mapo RS232. TNC prikaže naslednje nastavitvene možnosti:

## Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate)

HITROST PRENAŠANJA INFORMACIJ (hitrost prenosa podatkov) lahko izberete med 110 in 115.200 Bd.

### Nastavitev protokola (protocol)

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)

Z nastavitvijo dataBits določite, ali se bo znak prenesel s 7 ali z 8 podatkovnimi biti.

### Preverjanje parnosti (parity)

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)

Začetni in en ali dva končna bita omogočata prejemniku pri serijskem prenosu podatkov sinhronizacijo z vsakim prenesenim znakom.

## 17.8 Namestitev podatkovnega vmesnika

**Nastavitev rokovanja (flowControl)**

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)**

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.

**Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver**

V uporabniških parametrih (**serialInterfaceRS232/določitev podatkovnih stavkov za serijska vrata/RS232**) so mogoče 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".

| Zunanja naprava  | Način delovanja | Simbol  |
|--|-----------------|---|
| Osebni računalnik s programsko opremo HEIDENHAIN za prenos TNCremoNT                   | LSV2            |  |
| HEIDENHAIN disketne enote  | FE1             |  |
| Zunanje naprave, kot so tiskalnik, čitalnik, luknjač, osebni računalnik brez TNCremoNT | FEX             |  |

## 17.8 Namestitev podatkovnega vmesnika

**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](http://www.heidenhain.si), Dokumenti in informacije, Software, Downloads, PC Software, TNCremoNT).

Sistemske pogoje za TNCremo:

- Osebni računalnik s procesorjem 486 ali boljšim
- Operacijski sistem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 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.

**Zagon TNCremNT 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 TNCremoNT



Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, ali 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 ustrezní serijski vmesnik računalnika oz. omrežje.

Ko ste zagnali TNCremoNT, 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. TNCremoNT prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikaže 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:

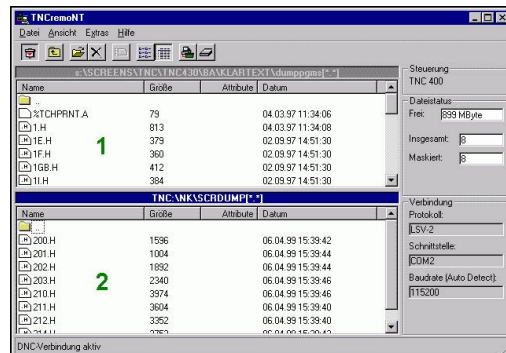
- ▶ Izberite Dodatki, TNCserver. TNCremoNT začne delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke oz. mu jih pošilja.
- ▶ S tipko PGM MGT, glej "Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega", Stran 118 izberite na TNC-ju funkcije za upravljanje datotek in prenesite želene datoteke.

### Izhod iz TNCremoNT

V meniju izberite Datoteka, Izhod



Oglejte si tudi kontekstno pomoč za TNCremoNT, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Pomoč priključite s tipko F1.



## 17.9 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

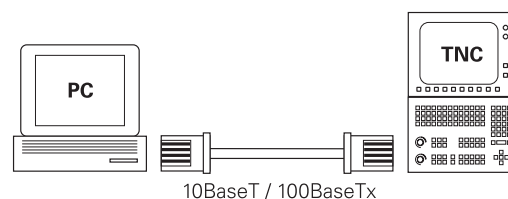
Ethernet-kartico TNC-ja lahko prek RJ45-priključka (X26, 100BaseTX oz. 10BaseT) priključite na omrežje ali pa jo povežete neposredno z osebnim računalnikom. Priključek je galvansko ločen od krmilne elektronike.

Pri priključku 100BaseTX oz. 10BaseT uporabite kabel Twisted Pair, da priključite TNC na omrežje.



Največja dolžina kabla med TNC-jem in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, izolacije in vrste omrežja (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.

TNC izvede samodejni ponovni zagon, če spremenite IP-naslov TNC-ja.

- ▶ V načinu za shranjevanje/urejanje programa pritisnite tipko MOD in vnesite kodo NET123.
- ▶ V upravljanju datotek pritisnite gumb OMREŽJE. TNC prikaže glavni zaslon za konfiguracijo omrežja.

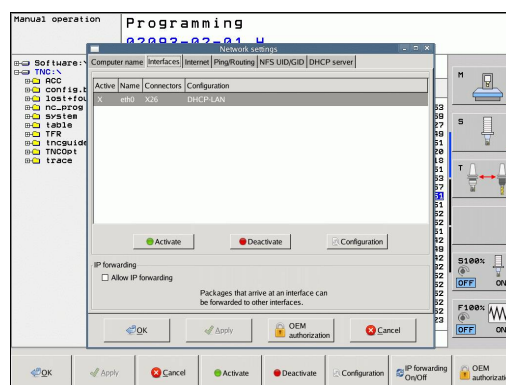
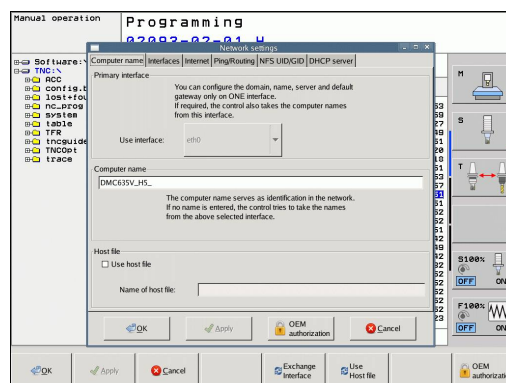
### Splošne nastavitve omrežja

- Pritisnite gumb DEF OMREŽ, da vnesete splošne omrežne nastavitve. Aktiven je zavihek **Imena računalnikov**:

| Nastavitev                 | Pomen   |
|----------------------------|---|
| <b>Primarni vmesnik</b>    | 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. |
| <b>Ime računalnika</b>     | Ime, pod katerim je TNC prikazan v omrežju vašega podjetja.   |
| <b>Datoteka gostitelja</b> | <b>Potrebno samo za posebne aplikacije:</b> ime datoteke, v kateri je definirana dodelitev med IP-naslovom in imenom računalnika.   |

- Izberite zavihek **Vmesniki** za vnos nastavitve vmesnika:

| Nastavitev                       | Pomen  |
|----------------------------------|--|
| <b>Seznam vmesnikov</b>          | <p>Seznam aktivnih Ethernet-vmesnikov. Izberite enega od navedenih vmesnikov (z miško ali puščičnimi tipkami).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gumb za <b>aktiviranje</b>: Aktivirajte izbrani vmesnik (X v stolpcu Aktivno).</li> <li>■ Gumb za <b>deaktiviranje</b>: Deaktivirajte izbrani vmesnik (- v stolpcu Aktivno).</li> <li>■ Gumb za <b>konfiguriranje</b>: Odprite meni za konfiguracijo.</li> </ul> |
| <b>Dovoli posredovanje IP-ja</b> | <b>Ta funkcija mora biti standardno deaktivirana.</b> 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.   |

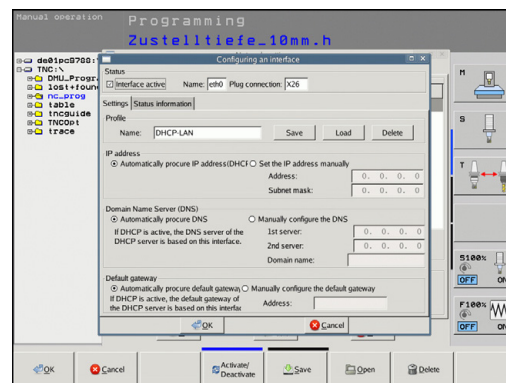


## 17.9 Ethernetni vmesnik

- Izberite gumb **Konfiguriraj**, da odprete menije za konfiguracijo:

| Nastavitev                    | Pomen  |
|-------------------------------|--|
| Stanje                        | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Aktiven vmesnik:</b> Stanje povezave izbranega Ethernet-vmesnika.</li> <li>■ <b>Ime:</b> Ime vmesnika, ki ga pravkar konfigurirate.</li> <li>■ <b>Vtična povezava:</b> Številka vtične povezave tega vmesnika na logični enoti krmilnega sistema.</li> </ul>   |
| Profil                        | <p>Tukaj lahko ustvarite oz. izberete profil, v katerem so shranjene vse nastavitve, prikazane v tem oknu. HEIDENHAIN ima dva standardna profila:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>DHCP-LAN:</b> Nastavitve za standardni Ethernet-vmesnik TNC-ja, ki bi naj delovale v standardnem omrežju podjetja.</li> <li>■ <b>MachineNet:</b> Nastavitve za drug izbirni Ethernet-vmesnik za konfiguracijo omrežja stroja.</li> </ul> <p>Z ustreznimi gumbi lahko profile shranjujete, nalagate in brišete.</p> |
| IP-naslov                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Možnost <b>Samodejno pridobi IP-naslov (DHCP):</b> TNC pridobi IP-naslov iz DHCP-strežnika.</li> <li>■ Možnost <b>Ročna nastavitve IP-naslova:</b> Ročno določite IP-naslov maske podomrežja. Vnos: štiri številske vrednosti, ločene s piko, npr. <b>160.1.180.20</b> in <b>255.255.0.0</b>.</li> </ul>  |
| Strežnik domenskih imen (DNS) | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Možnost <b>Samodejno pridobi DNS:</b> TNC samodejno pridobi IP-naslov strežnika domenskih imen.</li> <li>■ Možnost <b>Ročna konfiguracija DNS-ja:</b> ročni vnos IP-naslova strežnika in domenskih imen.</li> </ul>   |
| Privzet prehod                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Možnost <b>Samodejno pridobi privzeti prehod:</b> TNC samodejno pridobi privzeti prehod.</li> <li>■ Možnost <b>Ročno konfiguriranje privzetega prehoda:</b> ročen vnos IP-naslova privzetega prehoda.</li> </ul>  |

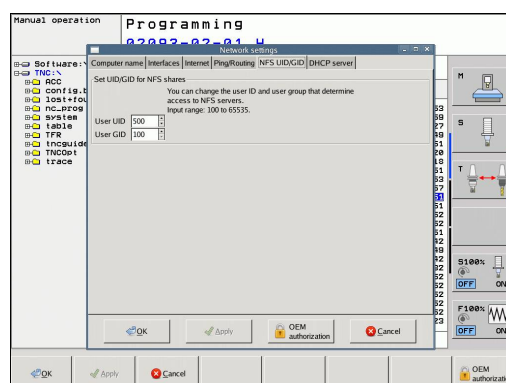
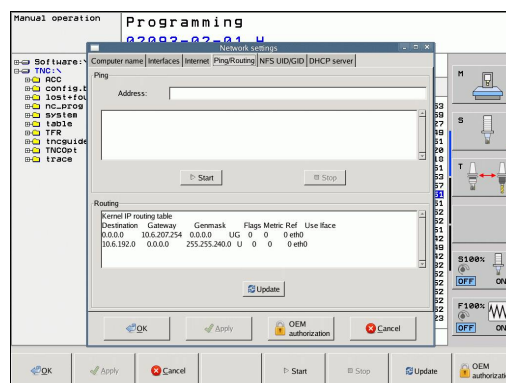
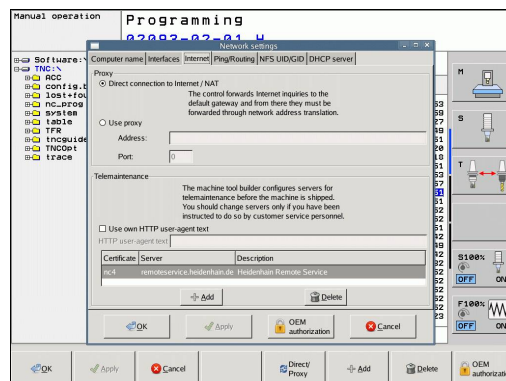
► Spremembe sprejmite z gumbom **V REDU** ali prekličite z gumbom **Prekliči**.



- | Nastavitvev | Pomen  |
|-------------|--|
| Proxy       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Neposredna povezava z internetom/NAT:</b> 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).</li> <li>■ <b>Uporabi proxy:</b> Določite <b>Naslov</b> in <b>Vrata</b> internetnega usmerjevalnika v omrežju, obrnite se na skrbnika omrežja.</li> </ul> |

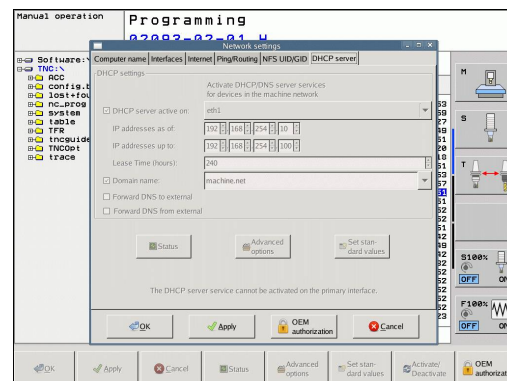
| Nastavitev                            | Pomen  |
|---------------------------------------|--|
| Preverjanje dosegljivosti računalnika | <p>V polje za vnos <b>Naslov</b>: vnesite IP-številko, za katero želite preveriti omrežno povezavo. Vnos: štiri številke vrednosti, ločene s pikami, npr. <b>160.1.180.20</b>. Izbirno lahko vnesete tudi ime računalnika, za katerega želite preveriti povezavo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Gumb <b>Zagon</b>: zagon preverjanja, TNC prikaže informacije o stanju v polju za ping.</li> <li>■ Gumb <b>Zaustavitev</b>: konec preverjanja.</li> </ul> |

| Nastavitev                                 | Pomen   |
|--|---|
| Nastavitev UID/GID za omrežna sredstva NFS | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Uporabniški ID:</b> Definicija, s katerim uporabniškim ID-jem končni uporabnik v omrežju dostopa do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja.</li> <li>■ <b>Skupinski ID:</b> Definicija, s katerim skupinskim ID-jem dostopate v omrežju do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja.</li> </ul> |



## ► DHCP-strežnik: nastavitve za samodejno omrežno konfiguracijo

| Nastavitev    | Pomen   |
|---------------|---|
| DHCP-strežnik | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Od IP-naslova:</b> določite, od katerega IP-naslova naprej naj TNC pridobi nabor dinamičnih IP-naslovov. TNC prevzame osenčene vrednosti iz statičnega IP-naslova definiranega ethernetnega vmesnika, ki jih ni mogoče spreminjati.</li> <li>■ <b>Do IP-naslova:</b> določite, do katerega IP-naslova naj TNC pridobi nabor dinamičnih IP-naslovov.</li> <li>■ <b>Lease Time (ure):</b> 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.</li> <li>■ <b>Ime domene:</b> tu lahko določite ime omrežja stroja, če želite. Ime morate določiti, ko so npr. imena v omrežju stroja in v zunanjem omrežju enaka.</li> <li>■ <b>Posreduj DNS navzven:</b> ko je <b>IP Forwarding</b> aktiven (zavihek Vmesniki), lahko pri aktivni možnosti določite, da se prepoznavanje imen za naprave na omrežju stroja lahko izvaja tudi iz zunanjega omrežja.</li> <li>■ <b>Posreduj DNS od zunaj:</b> ko je <b>IP Forwarding</b> aktiven (zavihek Vmesniki), lahko pri aktivni možnosti določite, da TNS DNS-zahteve naprav znotraj omrežja stroja posreduje tudi imenskemu strežniku zunanjega omrežja, če DNS-strežnik glavnega računalnika (MC) ne more odgovoriti na zahtevo.</li> <li>■ <b>Gumb Stanje:</b> Priklic pregleda naprav, ki imajo v omrežju stroja dinamični IP-naslov. Dodatno lahko izvedete nastavitve za te naprave.</li> <li>■ <b>Gumb Razširjene možnosti:</b> Razširjene možnosti nastavitvev za DNS-/DHCP-strežnik.</li> <li>■ <b>Gumb Nastavi standardne vrednosti:</b> delovne nastavitve.</li> </ul> |





### Omrežne nastavitve za napravo

- Pritisnite gumb DEFINE MOUNT, da vnesete omrežne nastavitve 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:

- **Priklop:** Omrežni pogon je priključen/ni priključen.
- **Samodejno:** Omrežni pogon povežete samodejno/ročno.
- **Vrsta:** Vrsta omrežne povezave. Možna sta cifs in nfs.
- **Pogon:** Oznaka pogona na TNC-ju.
- **ID:** Notranji ID je označen, če ste določili več povezav prek točke priklopa.
- **Strežnik:** ime strežnika.
- **Ime sredstva:** Ime imenika v strežniku, do katerega dostopa TNC.
- **Uporabnik:** ime uporabnika v omrežju.
- **Geslo:** Omrežni pogon je ali ni zaščiten z geslom.
- **Zahtevaj vnos gesla?:** Pri povezavi se naj se geslo zahteva ali ne.
- **Možnosti:** prikaz dodatnih možnosti povezave.

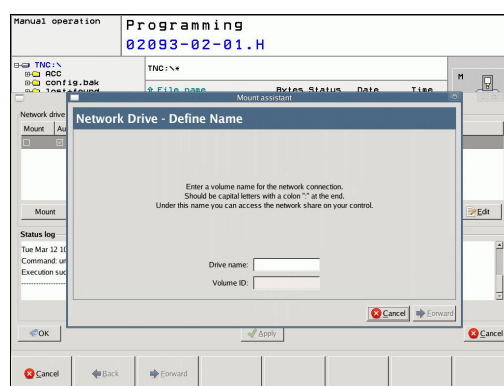
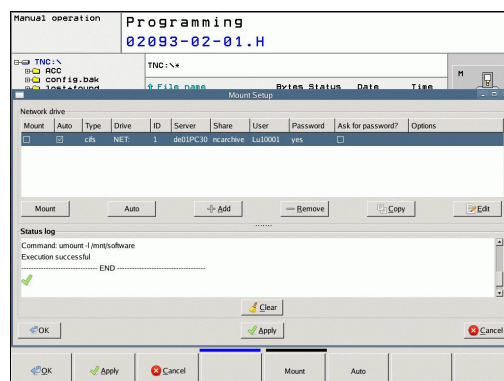
Omrežne pogone upravljate z gumbi.

Če želite dodati omrežne pogone, uporabite gumb **Dodaj**: TNC zažene pomočnika za vzpostavitev povezave, s katerem lahko pri posameznih pogovornih oknih vnesete vse potrebne podatke.

##### Dnevnik stanja

Prikaz informacij o stanju in sporočil o napaki.

Z gumbom za izbris lahko izbrišete vsebino okna za stanje.



## 17.10 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

## 17.10 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

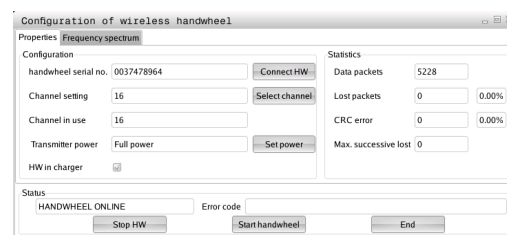
## Uporaba

Radijski krmilnik HR 550 FS lahko konfigurirate z gumbom NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA. 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.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
  - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA.
  - ▶ Kliknite gumb **Poveži krmilnik**: TNC shrani serijsko številko vstavljenega radijskega krmilnika in jo prikaže v konfiguracijskem oknu, ki je levo ob gumbu **Poveži krmilnik**.
  - ▶ Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

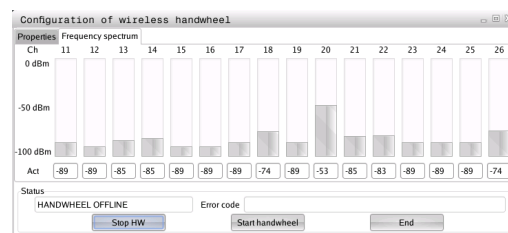
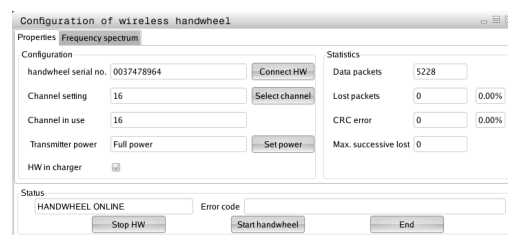


## Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS 17.10

### 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.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
  - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb **NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA**.
  - ▶ Kliknite zavihek **Frekvenčni razpon**, da ga izberete.
  - ▶ Kliknite gumb **Zaustavi krmilnik**: TNC zaustavi povezavo z radijskim krmilnikom in poišče trenutni frekvenčni razpon za vseh 16 kanalov, ki so na voljo.
  - ▶ Zapomnite si številko kanala z najmanj radijskega prometa (najmanjša črtica).
  - ▶ Z gumbom **Zaženi krmilnik** znova aktivirajte krmilnik.
  - ▶ Kliknite zavihek **Lastnosti**, da ga izberete.
  - ▶ Kliknite gumb **Izbira kanala**: TNC prikaže vse številke kanalov, ki so na voljo. Z miško izberite številko kanala, za katerega je TNC ugotovil, da je na njem najmanj radijskega prometa.
  - ▶ Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

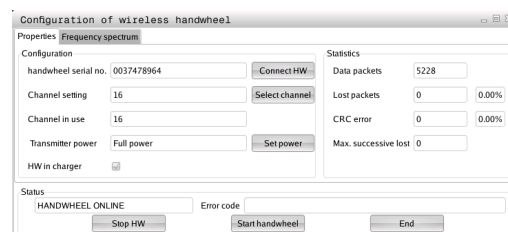


### Nastavite moči oddajanja



Upoštevajte, da se z zmanjševanjem moči oddajanja zmanjšuje tudi doseg radijskega krmilnika.

- ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
  - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb **NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA**.
  - ▶ Kliknite gumb **Nastavi moč**: TNC prikaže tri nastavitve moči, ki so na voljo. Z miško izberite zeleno nastavitev.
  - ▶ Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.



## 17.10 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

## Statistika

Pod **Statistiko** prikazuje TNC informacije o kakovosti prenosa.

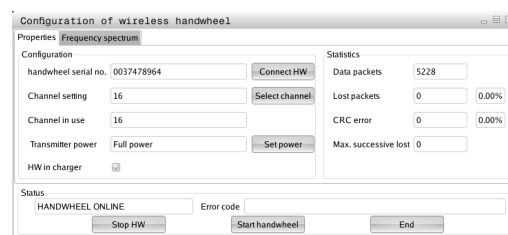
Radijski krmilnik se na slabšo kakovost sprejema, ki ne more več zagotavljati dobrega, varnega položaja osi, odzove z zasilnim izklopom.

Na slabšo kakovost sprejema opozarja prikazana vrednost **Izgub. najv. zap.**. Če TNC med normalnim delovanjem radijskega krmilnika večkrat prikaže znotraj zelenega 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 (glej "Nastavitev radijskega kanala", Stran 495) ali povečate moč oddajanja (glej "Nastavite moči oddajanja", Stran 495).

Statistične podatke lahko prikazete na naslednji način:

- ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
  - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA: TNC prikazuje meni za konfiguracijo s statističnimi podatki.



# 18

**Razpredelnice in  
preglednice**

## 18.1 Uporabniški parametri za stroj

### Uporaba

Vnos parametrov poteka prek t.i. **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 združeni v drevesni strukturi v objekte parametrov. Iz imena (npr. **CfgDisplayLanguage**) posameznih objektov parametra je mogoče razbrati funkcije parametra. Objekt parametra, imenovan tudi 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 postavitve zaslona, nato pa gumb PRIKAZ SISTEMSKIH IMEN. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.








Ikone parametrov in objektov, ki še niso aktivni, so sive. Aktivirate jih lahko z gumbom DODAT. FUNKCIJE in VSTAVI.

TNC stalno dopolnjuje seznam sprememb, na katerem je shranjenih do 20 sprememb konfiguracijskih podatkov. Če želite razveljaviti spremembe, izberite želeno vrstico in pritisnite gumb DODAT. FUNKCIJE in ZAVRNI SPREMEMBE.




### Priklic konfiguracijskega urejevalnika in sprememba parametrov

- ▶ Izberite način **Programiranje**.
- ▶ Pritisnite tipko **MOD**.
- ▶ Vnesite kodo **123**.
- ▶ Spreminjanje parametrov
- ▶ Za izhod iz konfiguracijskega urejevalnika pritisnite gumb **KONEC**.
- ▶ Spremembe potrdite z gumbom **SHRANI**.

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
-  Enota oz. objekt parametra

### Prikaz pomoči

S tipko **HELP** lahko za vsak objekt parametra oz. atribut prikažete pomoč.

Če je pomoč opisana na več straneh (zgoraj desno je v tem primeru npr. napisano 1/2), se na naslednjo stran pomaknete z gumbom **LISTANJE PO POMOČI**.

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 v TNC-ju, se prikaže tudi ustrezna MP-števila.

# 18

## Razpredelnice in preglednice

### 18.1 Uporabniški parametri za stroj

#### Seznam parametrov

#### Nastavitve parametrov

---

##### DisplaySettings

Nastavitve za prikaze na zaslonu

Zaporedje prikazanih osi

[0] so [5]

**Odvisno od razpoložljivih osi**

Način prikaza položaja v pozicijskem oknu

**ŽELENO**

**DEJANSKO**

**REF. DEJ.**

**REF. ŽEL.**

**NAP. VLEK.**

**PREOSTALA POT**

Način prikaza položaja v prikazu stanja

**ŽELENO**

**DEJANSKO**

**REF. DEJ.**

**REF. ŽEL.**

**NAP. VLEK.**

**PREOSTALA POT**

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, ko je položaj vretena krmiljen in pri M5**

Prikaz ali skritje gumba za preglednico prednastavitev

**True: gumb Preglednica prednastavitev ni prikazan**

**False: prikaz gumba Preglednica prednastavitev**

---



**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 (programska možnost Prikazni korak)**

**0,00001 (programska možnost Prikazni korak)**

Prikazni korak za prikaz položaja v palcih

**0,005**

**0,001**

**0,0005**

**0,0001**

**0,00005 (programska možnost Prikazni korak)**

**0,00001 (programska možnost Prikazni korak)**

**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 BA MDI v oknu z navadnim besedilom**

**ISO: vnos programa v BA MDI v DIN/ISO**

Prikaz ciklov

**TNC\_STD: prikaz ciklov z opombami**

**TNC\_PARAM: prikaz ciklov brez opomb**

# 18

## Razpredelnice in preglednice

### 18.1 Uporabniški parametri za stroj

#### Nastavitve parametrov

---

##### DisplaySettings

Delovanje pri zagonu krmilnega sistema

**True:** prikaz sporočila o prekinitvi toka

**False:** brez prikaza sporočila o prekinitvi toka

---

##### DisplaySettings

Nastavitev NC- in PLC-jezika pogovornih oken

NC-jezik pogovornih oken

**ENGLISH**

**GERMAN**

**CZECH**

**FRENCH**

**ITALIAN**

**SPANISH**

**PORTUGUESE**

**SWEDISH**

**DANISH**

**FINNISH**

**DUTCH**

**POLISH**

**HUNGARIAN**

**RUSSIAN**

**CHINESE**

**CHINESE\_TRAD**

**SLOVENIAN**

**ESTONIAN**

**KOREAN**

**LATVIAN**

**NORWEGIAN**

**ROMANIAN**

**SLOVAK**

**TURKISH**

**LITHUANIAN**

PLC-jezik pogovornih oken

**Oglejte si NC-jezik pogovornih oken**

Jezik sporočil o napakah PLC-ja

**Oglejte si NC-jezik pogovornih oken**

Jezik pomoči

**Oglejte si NC-jezik pogovornih oken**

---

**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

Prikaz ciklov

**TNC\_STD:** prikaz ciklov z opombami

**TNC\_PARAM:** prikaz ciklov brez opomb

## DisplaySettings

Nastavitve grafike programskega teka

Vrsta der prikaza grafike

**High (intenzivno):** v grafiki programskega teka se upošteva postavitve linearnih in krožnih osi (3D)

**Low:** v grafiki programskega teka se upošteva le postavitev linearnih osi (2,5D)

**Disabled:** Grafika programskega teka je deaktivirana

## ProbeSettings

Konfiguracija tipalnega sistema

Ročno delovanje: upoštevanje osnovne rotacije

**TRUE:** upoštevanje aktivne osnovne rotacije pri tipanju

**FALSE:** pri tipanju vedno pomik, vzporeden z osjo

Samodejni način: večkratno merjenje pri tipalnih funkcijah

**1 do 3:** število odčitavanj med delovanjem tipalnega sistema

Samodejni način: tolerančno območje za večkratne meritve

**0,002 do 0,999 [mm]:** območje, znotraj katerega mora biti izmerjena vrednost pri večkratnem merjenju

Konfiguriranje okroglega tipala

Koordinate središča tipala

**[0]:** X-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

**[1]:** Y-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

**[2]:** Z-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

Varnostna razdalja nad tipalom za predpozicioniranje

**0,001 do 99.999,9999 [mm]:** varnostna razdalja v smeri orodne osi

Varnostno območje okrog tipala za predpozicioniranje

**0,001 do 99.999,9999 [mm]:** varnostno območje v ravnini navpično na orodno os

# 18

## Razpredelnice in preglednice

### 18.1 Uporabniški parametri za stroj

#### Nastavitve parametrov

---

CfgToolMeasurement

M-funkcija za usmeritev vretena

**-1: usmeritev vretena neposredno z NC-jem**

**0: funkcija ni aktivna**

**1 do 999: številka M-funkcije za usmeritev vretena**

Smer tipanja za izmero polmera orodja

**X\_pozitivno, Y\_pozitivno, X\_negativno, Y\_negativno (odvisno od orodne osi)**

Razdalja med spodnjim robom orodja in zgornjim robom tipala

**0,001 do 99,9999 [mm]: premik tipala k orodju**

Hitri tek v tipalnem ciklu

**10 do 300.000 [mm/min]: Hitri tek v tipalnem ciklu**

Pomik tipalnega sistema pri merjenju orodja

**1 do 3000 [mm/min]: Pomik tipalnega sistema pri merjenju 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**

Največja dovoljena rotacijska hitrost na rezilu orodja

**1 do 129 [m/min]: dovoljena rotacijska hitrost pri dosegu rezkarja**

Največje dovoljeno število vrtljajev pri merjenju orodja

**0 do 1000 [1/min]: Največje dovoljeno število vrtljajev**

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

**0,001 do 0,999 [mm]: prva največja dovoljena napaka pri merjenju**

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

**0,001 do 0,999 [mm]: druga največja dovoljena napaka pri merjenju**

Postopek tipanja

**MultiDirections: tipanje iz več smeri**

**SingleDirection: tipanje iz ene smeri**

**Nastavitve parametrov**

## ChannelSettings

## CH\_NC

## Aktivna kinematika

Kinematika, ki naj se aktivira

**Seznam strojnih kinematik**

## Geometrijske tolerance

Dopustno odstopanje polmera kroga

**0,0001 do 0,016 [mm]: dopustno odstopanje polmera kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga**

## Konfiguracija obdelovalnih ciklov

Faktor prekrivanja pri rezkanju žepov

**0,001 do 1,414: faktor prekrivanja za cikel 4 REZKANJE ŽEPOV in cikel 5 KROŽNI ŽEP**

Prikaz sporočila o napaki »Vreteno ?«, če M3/M4 ni aktiven

**on: Sporočilo o napaki****off: brez prikaza sporočila o napaki**

Prikaz sporočila o napaki »Globina mora biti negativna«

**on: prikaz sporočila o napaki****off: brez prikaza sporočila o napaki**

Primik k steni utora v plašču valja

**LineNormal: primik s premočrtnim premikanjem****CircleTangential: primik s krožnim premikanjem**

M-funkcija za usmeritev vretena

**-1: usmeritev vretena neposredno z NC-jem****0: funkcija ni aktivna****1 do 999: številka M-funkcije za usmeritev vretena**

Nastavitev stanja NC-programa

Ponastavitev časa obdelave ob zagonu programa

**True: čas obdelave se ponastavi****False: čas obdelave se ne ponastavi**

# 18

## Razpredelnice in preglednice

### 18.1 Uporabniški parametri za stroj

#### Nastavitve parametrov

---

Geometrijski filter za filtriranje linearnih elementov

Vrsta razteznega filtra

- **Off:** filter ni aktiven
- **ShortCut:** izpustitev posameznih točk na poligonu
- **Average:** geometrijski filter gladi robove

Največja razdalja med filtrirano in nefiltrirano konturo

**0 do 10 [mm]:** točke, odstranjene s filtriranjem, so znotraj tolerance za nastalo pot

Največja dolžina poti, nastale s filtriranjem

**0 do 1000 [mm]:** dolžina, po kateri deluje geometrijsko filtriranje

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

Stanje kazalca po brisanju vrstic

**TRUE:** kazalec se po brisanju postavi na prejšnjo vrstico (iTNC-stanje)

**FALSE:** kazalec se po brisanju postavi na naslednjo vrstico

Stanje 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 stavkih

**ALL:** celoten prikaz vrstic

**ACT:** celoten prikaz vrstic aktivnega stavka

**NO:** celoten prikaz vrstic samo med urejanjem stavka

Priklic pomoči

**TRUE:** prikaz pomožnih slik med vnosom

**FALSE:** prikaz pomožnih slik, kadar je gumb POMOČ PRI CIKLIH nastavljen na VKLOP. Gumb VKLOP/IZKLOP POMOČI PRI CIKLIH se prikaže v načinu programiranja, ko pritisnete tipko za »razdelitev zaslona«.

Stanje orodne vrstice po vnosu cikla

**TRUE:** orodna vrstica cikla naj po določitvi cikla ostane prikazana

**FALSE:** orodna vrstica cikla naj se po določitvi cikla skrije

Potrditveno sporočilo ob brisanju stavka

**TRUE:** prikaz potrditvenega sporočila pri brisanju NC-stavka

**FALSE:** brez prikaza potrditvenega sporočila pri brisanju NC-stavka

Št. vrstice, do katere se izvede test NC-programa

**Nastavitve parametrov**

**100 do 9999: Dolžina programa, pri kateri naj se preveri geometrija**

DIN/ISO-programiranje: inkrement številke stavkov

**0 do 250: inkrement, s katerim se v programu ustvarjajo DIN/ISO-stavki**

Številka vrstice, do katere se iščejo enaki elementi sintakse

**500 do 9999: iskanje izbranih elementov s puščičnimi tipkami navzgor/navzdol**

Navedba 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 BA in programski test

**Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu**

Nastavitve za upravljanje datotek

Prikaz odvisnih datotek

**MANUAL: odvisne datoteke so prikazane**

**AUTOMATIC: odvisne datoteke niso prikazane.**

Svetovni čas (greenwiški čas)

Premik časa na svetovni čas [h]

**-12 do 13: premik časa v urah glede na greenwiški čas**

serial Interface: glej "Namestitve podatkovnega vmesnika", Stran 482

## 18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

## 18.2 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<br>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<br>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<br>zaščita | geh.         | zunanja<br>zaščita | geh.                 | geh. | geh.         | geh. | zunanja<br>zaščita | geh.     |

Pri uporabi 9-polnega adapterja:

| TNC  |                    | VB 355484-xx |                    | Adapter<br>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<br>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/<br>zeleno    | 8                    | 8        | 8            | 8        | belo/<br>zeleno    | 7        |
| 9    | nedodeljeno        | 9            | zeleno             | 9                    | 9        | 9            | 9        | zeleno             | 9        |
| geh. | zunanja<br>zaščita | geh.         | zunanja<br>zaščita | geh.                 | geh.     | geh.         | geh.     | zunanja<br>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/<br>zeleno    | 7        |
| 9                 | 9    | 9            | zeleno             | 9        |
| geh.              | geh. | geh.         | zunanja<br>zaščita | geh.     |

### RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika

Maksimalna dolžina kabla:

- Nezaščiten: 100 m
- Zaščiten: 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 |                      |

## 18.3 Tehnične informacije

### Razlaga simbolov

- standard
- osna možnost
- 1 programska možnost 1
- 2 Programska možnost 2
- X Programska možnost, razen programske možnosti 1 in programske možnosti 2

### Uporabniške funkcije

|   |  |
|---|--|
| <b>Kratek opis</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno</li> <li>□ Dodatna os za 4 osi in krmiljeno vreteno</li> <li>□ Dodatna os za 5 osi in krmiljeno vreteno</li> </ul>  |
| <b>Programski vnos</b>                                    | V pogovornem oknu z navadnim besedilom HEIDENHAIN in DIN/ISO   |
| <b>Vnos položajev</b>                                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Želeni položaji za premice in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah</li> <li>■ Absolutne ali inkrementalne mere</li> <li>■ Prikaz in vnos v mm ali palcih</li> </ul>   |
| <b>Popravki orodja</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja</li> <li>X Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 stavkov (M120)</li> </ul>  |
| <b>Preglednice orodij</b>                                 | Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij  |
| <b>Nespremenljiva hitrost podajanja orodja</b>            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glede na središče poti orodja</li> <li>■ Glede na rezilo orodja</li> </ul>  |
| <b>Vzporedno delovanje</b>                                | Ustvarjanje programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug program  |
| <b>3D-obdelava (programska možnost 2)</b>                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>2 Posebej stabilno krmiljenje premikov</li> <li>2 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev</li> <li>2 Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>2 Držanje orodja navpično na konturo</li> <li>2 Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja</li> </ul> |
| <b>Obdelava na rotacijski mizi (programska možnost 1)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>1 Programiranje kontur na odvoju valja</li> <li>1 Pomik v mm/min</li> </ul>   |
| <b>Konturni elementi</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Premica</li> <li>■ Posneti rob</li> <li>■ Krožnica</li> <li>■ Središče kroga</li> <li>■ Polmer kroga</li> <li>■ Tangencialno nadaljevanje krožnice</li> <li>■ Zaobljenje robov</li> </ul>   |

| Uporabniške funkcije                           |   |   |
|--|---|---|
| Primik na konturo in odmik s konture           | ■ | Preko premice: tangencialno ali pravokotno  |
|  | ■ | Preko kroga   |
| Prosto programiranje kontur FK                 | X | 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   |
|  | X | Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje  |
|  | X | Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev   |
|  | X | Fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov  |
|  | X | Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin  |
|  | X | Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov  |
|  | X | Točkovni vzorec na krogu in črtah   |
|  | X | Konturni žep, konturno vzporedno  |
|  | X | Konturni segment  |
|  | X | Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja.  |
| Preračunavanje koordinat                       | ■ | Premikanje, rotiranje, zrcaljenje   |
|  | ■ | Faktor merila (osno specifičen)   |
|  | 1 | Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)  |
| Q-parametri<br>Programiranje s spremenljivkami | ■ | Matematične funkcije =, +, −, *, /, sin α, cos α, korenjenje  |
|  | ■ | Relacijski operatorji (=, ≠, <, >)  |
|  | ■ | Računanje z oklepaji  |
|  | ■ | tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a <sup>n</sup> , e <sup>n</sup> , ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico |
|  | ■ | Funkcije za izračun kroga   |
| Pomoč pri programiranju                        | ■ | Parametri nizov   |
|  | ■ | Kalkulator  |
|  | ■ | Popoln seznam vseh sporočil o napakah   |
|  | ■ | Kontekstna pomoč pri sporočanju napak   |
|  | ■ | Grafična podpora pri programiranju ciklov   |
| Učenje   | ■ | Stavki z opombami v NC-programu   |
|  | ■ | Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program   |
|  | ■ | Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program   |
| Testna grafika<br>Vrste prikaza                | X | Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug program   |
|  | X | Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz/3D-črtna grafika  |
|  | X | 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.  |

## 18.3 Tehnične informacije

## Uporabniške funkcije

|   |          |  |
|---|----------|--|
| <b>Obdelovalna grafika</b><br>Vrste prikaza | <b>X</b> | Grafični prikaz programa, ki se izvaja, v pogledu od zgoraj/kot prikaz v treh ravninah/kot 3D-prikaz |
| <b>Čas obdelave.</b>                        | ■        | Izračun časa obdelave v načinu »Programski test«   |
|   | ■        | Prikaz trenutnega časa obdelave v načinih Programski tek   |
| <b>Vnovični pomik na konturo</b>            | ■        | Premik na poljubni stavek v programu in premik na izračunani želeni položaj za nadaljevanje obdelave |
|   | ■        | Prekinitev programa, odmik s konture in ponovni pomik nanjo  |
| <b>Preglednice ničelnih točk</b>            | ■        | Več preglednic ničelnih točk za shranjevanje ničelnih točk, ki se nanašajo na obdelovanec            |
| <b>Cikli tipalnega sistema</b>              | <b>X</b> | Umerjanje tipalnega sistema  |
|   | <b>X</b> | Ročno in samodejno odpravljanje poševnega položaja obdelovanca                                       |
|   | <b>X</b> | Ročno in samodejno določanje izhodiščne točke  |
|   | <b>X</b> | Samodejno merjenje obdelovancev  |
|   | <b>X</b> | Cikli za samodejno merjenje orodja   |

## Tehnični podatki

|  |  |
|--|--|
| <b>Komponente</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nadzorna plošča</li> <li>■ Barvni ploščati TFT-zaslon z gumbi</li> </ul>  |
| <b>Programski pomnilnik</b>                                  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 2 GB</li> </ul>   |
| <b>Natančnost vnosa in korak prikaza</b>                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ do 0,1 <math>\mu\text{m}</math> pri linearnih oseh</li> <li>■ do 0,01 <math>\mu\text{m}</math> pri lineranih oseh (z možnostjo št. 23)</li> <li>■ do 0,000 1° pri kotnih oseh</li> <li>■ do 0,000 01° pri kotnih oseh (z možnostjo št. 23)</li> </ul>   |
| <b>Razpon vnosa</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 999 999 999 mm oz. 999 999 999°</li> </ul>   |
| <b>Interpolacija</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Premica na štirih oseh</li> <li>■ Krog na dveh oseh</li> <li>■ Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice</li> <li>■ Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice</li> </ul>  |
| <b>Čas obdelave niza</b><br>3D-premica brez popravka polmera | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1,5 ms</li> </ul>   |
| <b>Krmiljenje osi</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Natančnost krmiljenja položaja: signalni čas naprave za merjenje položaja/1024</li> <li>■ Čas cikla krmilnika položaja: 3 ms</li> <li>■ Čas cikla krmilnika števila vrtljajev: 200 <math>\mu\text{s}</math></li> </ul>  |
| <b>Pot premika</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 100 m (3937 palcev)</li> </ul>   |
| <b>Število vrtljajev vretena</b>                             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 100.000 vrt/min (analogna zelena vrednost števila vrtljajev)</li> </ul>  |
| <b>Kompenzacija napak</b>                                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Linearne in nelinearne osne napake, zračnost, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje</li> <li>■ Statično trenje</li> </ul>  |
| <b>Podatkovni vmesniki</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ V.24/RS-232-C, največ 115 kBd</li> <li>■ Razširjeni podatkovni vmesnik s protokolom LSV-2 za zunanje upravljanje TNC-ja prek podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo</li> <li>■ Ethernetni vmesnik 100 Base T ok. 40 do 80 MBit/s (odvisno od vrste datotek in obremenjenosti omrežja)</li> <li>■ 3 USB 2.0</li> </ul> |
| <b>Temperatura okolice</b>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Delovanje: od 0 °C do +45 °C</li> <li>■ Skladiščenje: od -30 °C do +70 °C</li> </ul>  |

## 18.3 Tehnične informacije

## Oprema

|                              |   |
|------------------------------|---|
| <b>Elektronski krmilniki</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ prenosen radijski krmilnik HR 550 FS z zaslonom ali</li> <li>■ HR 520 prenosni krmilnik z zaslonom ali</li> <li>■ HR 420 prenosni krmilnik z zaslonom ali</li> <li>■ prenosni krmilnik HR 410 ali</li> <li>■ vgradni krmilnik HR 130 ali</li> <li>■ do trije vgradni krmilniki HR 150 z adapterjem za krmilnike HRA 110</li> </ul>   |
| <b>Tipalni sistemi</b>       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TS 220: stikalni 3D tipalni sistem s kabelskim priključkom ali</li> <li>■ TS 440: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom</li> <li>■ TS 444: stikalni 3D tipalni sistem infrardečim prenosom, brez baterij</li> <li>■ TS 640: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom</li> <li>■ TS 740: visoko natančen stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom</li> <li>■ TT 140: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja</li> <li>■ TT 449: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja z IR-prenosom</li> </ul> |

## Možnosti strojne opreme

- 1. Dodatna os za 4 osi in vreteno
- 2. Dodatna os za 5 osi in vreteno

## Programska možnost 1 (št. možnosti 08)

|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| <b>Obdelava z rotacijsko mizo</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Programiranje kontur na odvoju valja</li> <li>■ Pomik v mm/min</li> </ul>     |
| <b>Preračunavanje koordinat</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Vrtenje obdelovalne ravnine</li> </ul>  |
| <b>Interpolacija</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Krog na treh oseh pri zavrti obdelovalni ravnini (prostorski krog)</li> </ul> |

## Programska možnost 2 (št. možnosti 09)

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>3D-obdelava</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Posebej stabilno krmiljenje premikov</li> <li>■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev</li> <li>■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management)</li> <li>■ Držanje orodja navpično na konturo</li> <li>■ Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja</li> </ul> |
| <b>Interpolacija</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Premica na petih oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)</li> </ul>  |

## Programska možnost Funkcija tipanja (št. možnosti 17)

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Cikli tipalnega sistema</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v ročnem načinu</li> <li>■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu</li> <li>■ Določanje izhodiščne točke v ročnem načinu</li> <li>■ Določanje izhodiščne točke v samodejnem načinu</li> <li>■ Samodejno merjenje obdelovancev</li> <li>■ Samodejno merjenje orodij</li> </ul> |
|--------------------------------|--|

**HEIDENHAIN DNC (št. možnosti 18)**

- Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

**Programska možnost Napredne programirne funkcije (št. možnosti 19)**

- |                                       |   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Prosto programiranje kontur FK</b> | ■ Programiranje v navadnem besedilu HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC  |
| <b>Obdelovalni cikli</b>              | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruženje, grezenje, centriranje (cikli 201–205, 208, 240, 241)</li> <li>■ Režkanje notranjih in zunanjih navojev (cikli 262–265, 267)</li> <li>■ Režkanje pravokotnih in krožnih žepov in čepov (cikli 212–215, 251–257)</li> <li>■ Vrsto rezkanje ravnih in poševnih površin (cikli 230–232)</li> <li>■ Ravni utori in okrogli utori (cikli 210, 211, 253, 254)</li> <li>■ Točkovni vzorec na krogu in premicah (cikli 220, 221)</li> <li>■ Konturni segment, konturni žep – tudi konturno vzporedno (cikli 20–25)</li> <li>■ Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja</li> </ul> |

**Programska možnost Napredne grafične funkcije (št. možnosti 20)**

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| <b>Testna in obdelovalna grafika</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Tloris</li> <li>■ Prikaz v treh ravninah</li> <li>■ 3D-prikaz</li> </ul> |
|--------------------------------------|---|

**Programska možnosti 3 (št. možnosti 21)**

- |                        |  |
|------------------------|--|
| <b>Popravek orodja</b> | ■ M120: predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 stavkov (NAČRTOVANJE) |
| <b>3D-obdelava</b>     | ■ M118: prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom              |

**Programska možnost Upravljanje palet (št. možnosti 22)**

- Upravljanje palet

**Korak prikaza (št. možnosti 23)**

- |  |  |
|--|--|
| <b>Natančnost vnosa in korak prikaza</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Linearne osi do 0,01 µm</li> <li>■ Kotne osi do 0,00001°</li> </ul> |
|--|--|

**Programska možnost dodatnih jezikov pogovornih oken (št. možnosti 41)**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <b>Dodatni jeziki pogovornih oken</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Slovenščina</li> <li>■ Norveščina</li> <li>■ Slovaščina</li> <li>■ Latvijščina</li> <li>■ Korejščina</li> <li>■ Estonščina</li> <li>■ Turščina</li> <li>■ Romunščina</li> <li>■ Litovščina</li> </ul> |
|---------------------------------------|--|

## 18.3 Tehnične informacije

**Programska možnost DXF-pretvornika (št. možnosti 42)**

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>Ekstrahiranje konturnih programov in obdelovalnih položajev DXF-podatkov. Ekstrahiranje konturnih odrezov iz programov s pogovornimi okni z navadnim besedilom.</b> | ■ | Podprta DXF-oblika: AC1009 (AutoCAD R12)  |
|  | ■ | Za konture in točkovne vzorce   |
|  | ■ | Preprosta določitev izhodiščnih točk  |
|  | ■ | Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov s pogovornimi okni z navadnim besedilom |

**Programska možnost KinematicsOpt (št. možnosti 48)**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Cikli tipalnega sistema za samodejno preverjanje in optimizacijo kinematike stroja</b> | ■ | Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike |
|   | ■ | Pregled aktivne kinematike                |
|   | ■ | Optimizacija aktivne kinematike           |

**Programska možnost Cross Talk Compensation CTC (št. možnosti 141)**

|                                 |   |  |
|---------------------------------|---|--|
| <b>Kompenzacija sklopov osi</b> | ■ | Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi |
|                                 | ■ | Kompenzacija TCP-ja  |

**Programska možnost Position Adaptive Control PAC (št. možnosti 142)**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Prilagajanje regulirnih parametrov</b> | ■ | Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru |
|   | ■ | Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi        |

**Programska možnost Load Adaptive Control LAC (št. možnosti 143)**

|   |   |   |
|---|---|---|
| <b>Dinamično prilagajanje regulirnih parametrov</b> | ■ | Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil  |
|   | ■ | Med obdelavo parameter adaptivnega predkrmljenja neprekinjeno prilagajajte na trenutno težo obdelovanca |

**Programska možnost Active Chatter Control ACC (št. možnosti 145)**

Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo



## Oblike 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   | 16 znakov, pri <b>TOOL CALL</b> je zapisano 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/vrt]   |
| Čas zadrževanja pri ciklu 9                                  | 0 do 3.600,000 (4,3) [s]   |
| Vzpon navoja pri različnih ciklih                            | -99,9999 do +99,9999 (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 za programske preskoke                                | 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)  |

## 18.4 Preglednice

## 18.4 Preglednice

## Obdelovalni cikli

| Številka cikla | Opis cikla  | DEF-aktivno | CALL-aktivno |
|----------------|---|-------------|--------------|
| 7              | Zamik ničelne točke                                   | ■           |              |
| 8              | Zrcaljenje  | ■           |              |
| 9              | Čas zadrževanja                                       | ■           |              |
| 10             | Rotacija  | ■           |              |
| 11             | Fakt. mer.  | ■           |              |
| 12             | Priklic programa                                      | ■           |              |
| 13             | Usmerjenost vretena                                   | ■           |              |
| 14             | Definicija konture                                    | ■           |              |
| 19             | Vrtanje obdelovalne ravnine                           | ■           |              |
| 20             | Konturni podatki SL II                                | ■           |              |
| 21             | Predvrtanje SL II                                     |             | ■            |
| 22             | Vrtanje SL II   |             | ■            |
| 23             | Globinsko fino rezkanje SL II                         |             | ■            |
| 24             | Stransko fino rezkanje SL II                          |             | ■            |
| 25             | Konturni segment                                      |             | ■            |
| 26             | Faktor merila glede na os                             | ■           |              |
| 27             | Plašč valja   |             | ■            |
| 28             | Rezkanje utorov v plašč valja                         |             | ■            |
| 29             | Stojina na plašču valja                               |             | ■            |
| 32             | Toleranca   | ■           |              |
| 200            | Vrtanje   |             | ■            |
| 201            | Povrtavanje   |             | ■            |
| 202            | Izstruževanje   |             | ■            |
| 203            | Univerzalno vrtanje                                   |             | ■            |
| 204            | Vzratno grezenje                                      |             | ■            |
| 205            | Univerzalno globinsko vrtanje                         |             | ■            |
| 206            | Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo    |             | ■            |
| 207            | Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo |             | ■            |
| 208            | Vrtalno rezkanje                                      |             | ■            |
| 209            | Vrtanje navojev z drobljenjem ostružkov               |             | ■            |
| 220            | Točkovni vzorec na krogu                              | ■           |              |
| 221            | Točkovni vzorec na premicah                           | ■           |              |
| 230            | Vrstno rezkanje                                       |             | ■            |
| 231            | Premonosna ploskev                                    |             | ■            |
| 232            | Plansko rezkanje                                      |             | ■            |
| 240            | Centriranje   |             | ■            |

| Številka cikla | Opis cikla                         | DEF-aktivno | CALL-aktivno |
|----------------|------------------------------------|-------------|--------------|
| 241            | Enoutorno vrtanje                  |             | ■            |
| 247            | Določanje izhodiščne točke         | ■           |              |
| 251            | Celotna obdelava pravokotnega žepa |             | ■            |
| 252            | Celotna obdelava okroglega žepa    |             | ■            |
| 253            | Rezkanje utorov                    |             | ■            |
| 254            | Okrogli utor                       |             | ■            |
| 256            | Celotna obdelava pravokotnih čepov |             | ■            |
| 257            | Celotna obdelava okroglih čepov    |             | ■            |
| 262            | Rezkanje navojev                   |             | ■            |
| 263            | Rezkanje ugreznih navojev          |             | ■            |
| 264            | Vrtalno rezkanje navojev           |             | ■            |
| 265            | Vijačno rezkanje vrtalnih navojev  |             | ■            |
| 267            | Rezkanje zunanjih navojev          |             | ■            |

### Dodatne funkcije

| M          | Delovanje  | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka | Stran              |
|------------|--|-----------|-------------------|-----------------|--------------------|
| <b>M0</b>  | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila   |           | ■                 |                 | 305                |
| <b>M1</b>  | Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila   |           | ■                 |                 | 474                |
| <b>M2</b>  | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na stavek 1 |           | ■                 |                 | 305                |
| <b>M3</b>  | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev   | ■         |                   |                 | 305                |
| <b>M4</b>  | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev   | ■         |                   |                 |                    |
| <b>M5</b>  | ZAUSTAVITEV vretena  |           |                   | ■               |                    |
| <b>M6</b>  | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena  |           |                   | ■               | 305                |
| <b>M8</b>  | VKLOP hladila  | ■         |                   |                 | 305                |
| <b>M9</b>  | IZKLOP hladila   |           |                   | ■               |                    |
| <b>M13</b> | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev /VKLOP hladila  | ■         |                   |                 | 305                |
| <b>M14</b> | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev   | ■         |                   |                 |                    |
| <b>M30</b> | Enaka funkcija kot M2  |           |                   | ■               | 305                |
| <b>M89</b> | Prosta dodatna funkcija ali priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra)  | ■         |                   | ■               | Priročnik za cikle |
| <b>M91</b> | V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja   | ■         |                   |                 | 306                |
| <b>M92</b> | V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja                          | ■         |                   |                 | 306                |
| <b>M94</b> | Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°   | ■         |                   |                 | 365                |
| <b>M97</b> | Obdelava majhnih konturnih stopenj   |           |                   | ■               | 309                |
| <b>M98</b> | Popolna obdelava odprtih kontur  |           |                   | ■               | 310                |

## 18.4 Preglednice

| M           | Delovanje  | Delovanje | na<br>začetku<br>stavka | na<br>koncu<br>stavka | Stran                 |
|-------------|--|-----------|-------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>M99</b>  | Priklic ciklov po stavkih  |           |                         | ■                     | Priročnik<br>za cikle |
| <b>M101</b> | Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe                 |           |                         | ■                     | 166                   |
| M102        | Ponastavitev M101  |           |                         | ■                     |                       |
| <b>M107</b> | Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero                            |           |                         | ■                     | 166                   |
| M108        | Ponastavitev M107  |           |                         | ■                     |                       |
| <b>M109</b> | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika) | ■         |                         |                       | 313                   |
| M110        | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)           | ■         |                         |                       |                       |
| M111        | Ponastavitev M109/M110   |           |                         | ■                     |                       |
| <b>M116</b> | Pomik pri rotacijskih oseh v mm/min  | ■         |                         |                       | 363                   |
| M117        | Ponastavitev M116  |           |                         | ■                     |                       |
| <b>M118</b> | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom                              | ■         |                         |                       | 316                   |
| <b>M120</b> | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)                                      | ■         |                         |                       | 314                   |
| <b>M126</b> | Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot                                       | ■         |                         |                       | 364                   |
| M127        | Ponastavitev M126  |           |                         | ■                     |                       |
| <b>M128</b> | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)                   | ■         |                         |                       | 366                   |
| M129        | Ponastavitev M128  |           |                         | ■                     |                       |
| <b>M130</b> | V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem                  | ■         |                         |                       | 308                   |
| <b>M138</b> | Izbira vrtljivih osi   | ■         |                         |                       | 369                   |
| <b>M140</b> | Odmik s konture v smeri orodnih osi  | ■         |                         |                       | 318                   |
| <b>M143</b> | Izbris osnovne rotacije  | ■         |                         |                       | 320                   |
| <b>M144</b> | Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka              | ■         |                         |                       | 370                   |
| M145        | Ponastavitev M144  |           |                         | ■                     |                       |
| <b>M141</b> | Preklic nadzora tipalnega sistema  | ■         |                         |                       | 319                   |
| <b>M148</b> | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi   | ■         |                         |                       | 321                   |
| M149        | Ponastavitev M148  |           |                         | ■                     |                       |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

### Primerjava: tehnični podatki

| Funkcija  | TNC 620   | iTNC 530   |
|---|---|--|
| Osi   | Največ 6  | Največ 18  |
| <b>Natančnost vnosa in korak prikaza:</b>                               |   |  |
| ■ Linearne osi  | ■ 0,1 μm, 0,01 μm z možnostjo št. 23                        | ■ 0,1 μm   |
| ■ Rotacijske osi  | ■ 0,001°, 0,00001° z možnostjo 23                           | ■ 0,0001°  |
| Krmilni sistemi za visokofrekvenčna vretena in navorne/linearne motorje | Z možnostjo 49  | Z možnostjo 49   |
| Prikaz  | 15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon                      | 15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon, izbirno 19-palčni TFT-zaslon |
| Pomnilniški medij za NC- in PLC-programe ter sistemske datoteke         | Pomnilniška kartica CompactFlash                            | Trdi disk  |
| Programski pomnilnik za NC-programe                                     | 2 GB  | >21 GB   |
| Čas obdelave stavka   | 1,5 ms  | 0,5 ms   |
| Operacijski sistem HeROS  | Da  | Da   |
| Operacijski sistem Windows XP   | Ne  | Možnost  |
| <b>Interpolacija:</b>   |   |  |
| ■ Premica   | ■ 5 osi   | ■ 5 osi  |
| ■ Krog  | ■ 3 osi   | ■ 3 osi  |
| ■ Vijačnica   | ■ Da  | ■ Da   |
| ■ Polinomski zlepek   | ■ Ne  | ■ Da, z možnostjo 9  |
| Strojna oprema  | Vgrajeno v nadzorno ploščo ali nameščeno v stikalni omarici | Nameščeno v stikalno omarico   |

### Primerjava: podatkovni vmesniki

| Funkcija                   | TNC 620     | iTNC 530    |
|----------------------------|-------------|-------------|
| Gigabit-Ethernet 1000BaseT | X           | X           |
| Serijski vmesnik RS-232-C  | X           | X           |
| Serijski vmesnik RS-422    | -           | X           |
| USB-vmesnik                | X (USB 2.0) | X (USB 2.0) |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

## Primerjava: dodatna oprema

| Funkcija                                | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---------|----------|
| <b>Elektronski krmilniki</b>            |         |          |
| ■ HR 410                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 420                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 520/530/550                        | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 130                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ HR 150 prek HRA 110                   | ■ X     | ■ X      |
| <b>Tipalni sistemi</b>                  |         |          |
| ■ TS 220                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 440                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 444                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 449/TT 449                         | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 640                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ TS 740                                | ■ X     | ■ X      |
| ■ TT 130/TT 140                         | ■ X     | ■ X      |
| Industrijski računalnik <b>IPC 61xx</b> | –       | X        |

## Primerjava: računalniška programska oprema

| Funkcija  | TNC 620          | iTNC 530    |
|---|------------------|-------------|
| Programska oprema programirnega mesta   | Na voljo         | Na voljo    |
| <b>TNCremoNT</b> za prenos podatkov s <b>TNCbackup</b> za varnostno kopiranje podatkov                                  | Na voljo         | Na voljo    |
| <b>TNCremoPlus</b> : programska oprema za prenos podatkov s funkcijo Live Screen  | Na voljo         | Na voljo    |
| <b>RemoTools SDK 1.2</b> : knjižnica funkcij za razvoj lastnih aplikacij za komunikacijo s krmilnimi sistemi HEIDENHAIN | Na voljo omejeno | Na voljo    |
| <b>virtualTNC</b> : krmilna komponenta za navidezne stroje  | Ni na voljo      | Na voljo    |
| <b>ConfigDesign</b> : programska oprema za konfiguracijo krmilnega sistema  | Na voljo         | Ni na voljo |
| <b>TeleService</b> : programska oprema za diagnozo na daljavo in vzdrževanje  | Na voljo         | Na voljo    |

**Primerjava: strojne funkcije**

| Funkcija                                      | TNC 620                           | iTNC 530             |
|---|-----------------------------------|----------------------|
| Preklop območja premikanja                    | Funkcija ni 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 krožno os) | Funkcija je na voljo              | Funkcija je na voljo |
| Samodejna zamenjava rezkalne glave            | Funkcija ni na voljo              | Funkcija je na voljo |
| Podpora za kotne glave                        | Funkcija ni 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 |
| Razširjeno upravljanje orodij prek Pythona    | Funkcija je na voljo              | Funkcija je na voljo |

**Primerjava: uporabniške funkcije**

| Funkcija   | TNC 620  | iTNC 530                   |
|--|--|----------------------------|
| <b>Programski vnos</b>   |  |                            |
| ■ V pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN             | ■ X  | ■ X                        |
| ■ V DIN/ISO  | ■ X  | ■ X                        |
| ■ S smarT.NC   | ■ –  | ■ X                        |
| ■ Z ASCII-urejevalnikom  | ■ X, neposredno urejanje                           | ■ X, urejanje po pretvorbi |
| <b>Položajski podatki</b>  |  |                            |
| ■ 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 09        |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Funkcija   | TNC 620   | iTNC 530  |
|--|---|---|
| <b>Popravek orodja</b>   |   |   |
| ■ V obdelovalni ravnini in dolžina orodja  | ■ X   | ■ X   |
| ■ Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 stavkov  | ■ X, z možnostjo št. 21                         | ■ X   |
| ■ Tridimenzionalni popravek polmera orodja   | ■ X, z možnostjo št. 09                         | ■ X, z možnostjo 09                             |
| <b>Preglednica orodij</b>  |   |   |
| ■ Centralno shranjevanje podatkov o orodjih  | ■ X   | ■ X   |
| ■ Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij  | ■ X   | ■ X   |
| ■ Fleksibilno 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 620 in iTNC 530   | ■ X   | ■ Ni mogoče                                     |
| Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje različnih 3D-tipalnih sistemov  | X   | –   |
| <b>Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja, preverjanje razpoložljivosti</b>  | X   | X   |
| <b>Preglednica s podatki o rezanju:</b> samodejni izračun števila vrtljajev vretena in pomik glede na shranjene tehnološke preglednice | –   | X   |
| <b>Definiranje poljubnih preglednic</b>  |   |   |
|  | ■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke) | ■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke) |
|  | ■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami         | ■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami         |
|  | ■ Določljivo s konfiguracijskimi podatki        |   |
|  | ■ Imena preglednic se morajo začeti s črko      |   |
|  | ■ Branje in zapisovanje s SQL-funkcijami        |   |



## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Funkcija  | TNC 620             | iTNC 530            |
|---|---------------------|---------------------|
| <b>Konstantna hitrost podajanja orodja</b> glede na središče podajanja orodja ali rezilo orodja | X                   | X                   |
| <b>Vzporedno delovanje:</b> ustvarjanje programa med izvajanjem drugega programa                | X                   | X                   |
| <b>Programiranje osi števca</b>   | X                   | X                   |
| <b>Vrtenje obdelovalne ravnine (cikel 19, funkcija PLANE)</b>                                   | X, možnost št. 08   | X, možnost št. 08   |
| <b>Obdelovanje z vrtljivo mizo:</b>   |                     |                     |
| ■ Programiranje kontur na odvoju valja  |                     |                     |
| ■ Plašč valja (cikel 27)  | ■ X, možnost št. 08 | ■ X, možnost št. 08 |
| ■ Utor na plašču valja (cikel 28)   | ■ X, možnost št. 08 | ■ X, možnost št. 08 |
| ■ Stojina na plašču valja (cikel 29)  | ■ X, možnost št. 08 | ■ X, možnost št. 08 |
| ■ Zunanja kontura plašča valja (cikel 39)   | ■ –                 | ■ X, možnost št. 08 |
| ■ Pomik v mm/min ali vrt/min  | ■ X, možnost št. 08 | ■ X, možnost št. 08 |
| <b>Premikanje v smeri orodne osi</b>  |                     |                     |
| ■ Ročni način (meni 3D ROT)   | ■ X                 | ■ X, funkcija FCL2  |
| ■ Med prekinitvijo programa   | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Prekrivanje s krmilnikom  | ■ X                 | ■ X, možnost št. 44 |
| <b>Primik na konturo in odmik s konture s premico ali krogom</b>                                | X                   | X                   |
| <b>Vnos pomika:</b>   |                     |                     |
| ■ F (mm/min), hitri tek FMAX  | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ FU (pomik na vrtljaj mm/vrt)  | ■ 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                 |
| <b>Prosto programiranje kontur FK</b>   |                     |                     |
| ■ Programiranje obdelovancev, ki niso dimenzionirani v skladu z NC                              | ■ X, možnost št. 19 | ■ X                 |
| ■ Pretvarjanje FK-programa v pogovornem oknu z navadnim besedilom                               | ■ –                 | ■ X                 |
| <b>Programski skoki:</b>  |                     |                     |
| ■ Največje dovoljeno število števil oznak   | ■ 9999              | ■ 1000              |
| ■ Podprogrami   | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Stopnja programske razvejanosti pri podprogramih  | ■ 20                | ■ 6                 |
| ■ Ponovitve delov programov   | ■ X                 | ■ X                 |
| ■ Poljubni program kot podprogram   | ■ X                 | ■ X                 |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Funkcija   | TNC 620 | iTNC 530 |
|--|---------|----------|
| <b>Programiranje Q-parametrov:</b>   |         |          |
| ■ Standardne matematične funkcije  | ■ X     | ■ X      |
| ■ Vnos formule   | ■ X     | ■ X      |
| ■ Obdelovanje nizov  | ■ X     | ■ X      |
| ■ Lokalni Q-parametri <b>QL</b>  | ■ X     | ■ X      |
| ■ Remanentni Q-parametri <b>QR</b>   | ■ 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      |
| ■ Notranje shranjevanje z datoteko <b>FN16</b>                             | ■ –     | ■ X      |
| ■ <b>FN16</b> -oblikovanja: poravnava levo, poravnava desno, dolžine nizov | ■ –     | ■ X      |
| ■ Zapisovanje v dnevnik s <b>FN16</b>                                      | ■ X     | ■ –      |
| ■ Prikaz parametrskih vsebin na dodatnem prikazu stanja                    | ■ X     | ■ –      |
| ■ Prikaz parametrskih vsebin pri programiranju (Q-INFO)                    | ■ X     | ■ X      |
| ■ <b>SQL</b> -funkcije za branje in zapisovanje preglednic                 | ■ X     | ■ –      |

## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Funkcija   | TNC 620                 | iTNC 530 |
|--|-------------------------|----------|
| <b>Grafična podpora</b>  |                         |          |
| ■ 2D-programirna grafika                                       | ■ X                     | ■ X      |
| ■ Funkcija REDRAW  | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Prikaz mrežnih črt kot ozadja                                | ■ X                     | ■ –      |
| ■ 3D-črtna grafika   | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Testna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz)      | ■ X, z možnostjo št. 09 | ■ X      |
| ■ Visokoločljivostni prikaz                                    | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Prikaz orodja  | ■ X, z možnostjo št. 09 | ■ X      |
| ■ Nastavitev simulacijske hitrosti                             | ■ X, z možnostjo št. 09 | ■ X      |
| ■ Koordinate pri rezni črti 3 ravnin                           | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Razširjene funkcije povečevanja (upravljanje z miško)        | ■ X, z možnostjo št. 09 | ■ X      |
| ■ Prikaz okvirja za surovce                                    | ■ X, z možnostjo št. 09 | ■ X      |
| ■ Prikaz vrednosti globine na tlorsu pri primiku miške         | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Namenska zaustavitev programskega testa (STOPP AT N)         | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Upoštevanje makra za zamenjavo orodja                        | ■ –                     | ■ X      |
| ■ Obdelovalna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz) | ■ X, z možnostjo št. 09 | ■ X      |
| ■ Visokoločljivostni prikaz                                    | ■ –                     | ■ X      |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Funkcija  | TNC 620                                   | iTNC 530            |
|---|---|---------------------|
| <b>Preglednice ničelnih točk:</b> shranjevanje ničelnih točk za obdelovance | X   | X                   |
| <b>Preglednica prednastavitev:</b> upravljanje izhodiščnih točk             | X   | X                   |
| <b>Upravljanje palet</b>  |   |                     |
| ■ Podpora paletnih datotek  | ■ X, možnost št. 22                       | ■ X                 |
| ■ Orodno usmerjena obdelava   | ■ –                                       | ■ X                 |
| ■ Preglednica prednastavitev palet: upravljanje izhodiščnih točk za palete  | ■ –                                       | ■ X                 |
| <b>Vnovični pomik na konturo</b>  |   |                     |
| ■ S premikom na stavek  | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Po prekinitvi programa  | ■ X                                       | ■ X                 |
| <b>Funkcija samodejnega zagona</b>  | X   | X                   |
| <b>Učenje:</b> prevzem dejanskih položajev v NC-program                     | X   | X                   |
| <b>Razširjeno upravljanje datotek</b>                                       |   |                     |
| ■ Ustvarjanje več imenikov in podimenikov                                   | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Funkcije razvrščanja  | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Upravljanje z miško   | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Izbira ciljnega imenika z gumbom  | ■ X                                       | ■ X                 |
| <b>Pomoč pri programiranju:</b>   |   |                     |
| ■ Slike za pomoč pri programiranju ciklov                                   | ■ X, izklop prek konfiguracijskega datuma | ■ X                 |
| ■ Animirane slike za pomoč pri izbiri funkcije <b>PLANE/PATTERN DEF</b>     | ■ –                                       | ■ X                 |
| ■ Slike za pomoč pri <b>PLANE/PATTERN DEF</b>                               | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak                                     | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ <b>TNCguide</b> , sistem pomoči v brskalniku                              | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Konteksten priklic sistema pomoči   | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Kalkulator  | ■ X (znanstveno)                          | ■ X (standard)      |
| ■ Stavki z opombami v NC-programu   | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Členitveni stavki v NC-programu   | ■ X                                       | ■ X                 |
| ■ Pogled razčlenitve v programskem testu                                    | ■ –                                       | ■ X                 |
| <b>Dinamični protikolizijski nadzor DCM:</b>                                |   |                     |
| ■ Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja                      | ■ –                                       | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Protikolizijski nadzor v ročnem načinu delovanja                          | ■ –                                       | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Grafični prikaz definiranih kolizantov                                    | ■ –                                       | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Protikolizijsko preverjanje v programskem testu                           | ■ –                                       | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Nadzor nad vpenjalom  | ■ –                                       | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Upravljanje nosilca orodja  | ■ –                                       | ■ X, možnost št. 40 |

## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Funkcija  | TNC 620                   | iTNC 530              |
|---|---------------------------|-----------------------|
| <b>CAM-podpora:</b>   |                           |                       |
| ■ Prezem kontur iz DXF-podatkov                                   | ■ X, možnost št. 42       | ■ X, možnost št. 42   |
| ■ Prezem obdelovalnih položajev iz DXF-podatkov                   | ■ X, možnost št. 42       | ■ X, možnost št. 42   |
| ■ Nepovezan filter za CAM-datoteke                                | ■ –                       | ■ X                   |
| ■ Raztegljiv filter   | ■ X                       | ■ –                   |
| <b>MOD-funkcije:</b>  |                           |                       |
| ■ 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                   |
| ■ Zapora zunanega dostopa   | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ Preklop kinematike  | ■ X                       | ■ X                   |
| <b>Priklic obdelovalnih ciklov:</b>                               |                           |                       |
| ■ Z M99 ali M89   | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ S CYCL CALL   | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ S CYCL CALL PAT   | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ S CYC CALL POS  | ■ X                       | ■ X                   |
| <b>Posebne funkcije:</b>  |                           |                       |
| ■ Ustvarjanje programa za vzvratno premikanje                     | ■ –                       | ■ X                   |
| ■ Zamik ničelne točke prek <b>TRANS DATUM</b>                     | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC                             | ■ –                       | ■ X, možnost št. 45   |
| ■ Globalno definiranje parametrov ciklov: <b>GLOBAL DEF</b>       | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ Definicija vzorca prek <b>PATTERN DEF</b>                       | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ Definiranje in izvajanje preglednic točk                        | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ Enostavna konturna formula <b>CONTOUR DEF</b>                   | ■ X                       | ■ X                   |
| <b>Funkcije izdelave velikih šablon:</b>                          |                           |                       |
| ■ Globalne programske nastavitve GS                               | ■ –                       | ■ X, možnost št. 44   |
| ■ Razširjen M128: <b>FUNCTIONM TCPM</b>                           | ■ X                       | ■ X                   |
| <b>Prikazi stanja:</b>  |                           |                       |
| ■ 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 zavrtenuem sistemu                      | ■ –                       | ■ X                   |
| ■ Dinamični prikaz vsebin Q-parametrov, definirni številski krogi | ■ X                       | ■ –                   |
| ■ Dodatni prikaz stanja, značilen za OEM, prek Pythona            | ■ X                       | ■ X                   |
| ■ Grafični prikaz preostalega časa poteka                         | ■ –                       | ■ X                   |
| Individualne nastavitve barv uporabniškega vmesnika               | –                         | X                     |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

## Primerjava: cikli

| Cikel  | TNC 620           | iTNC 530          |
|--|-------------------|-------------------|
| 1. Globinsko vrtanje                                     | X                 | X                 |
| 2. Vrtanje navojev                                       | X                 | X                 |
| 3. Rezkanje utorov                                       | X                 | X                 |
| 4. Rezkanje žepov  | X                 | X                 |
| 5. Krožni žep  | X                 | X                 |
| 6. Grezenje (SL I, priporočeno: SL II, cikel 22)         | –                 | X                 |
| 7. Premik ničelne točke                                  | X                 | X                 |
| 8. Zrcaljenje  | X                 | X                 |
| 9. Čas zadrževanja                                       | X                 | X                 |
| 10. Rotacija   | X                 | X                 |
| 11. Faktor merila  | X                 | X                 |
| 12. Priklic programa                                     | X                 | X                 |
| 13. Usmerjenost vretena                                  | X                 | X                 |
| 14. Definicija konture                                   | 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. Izrezovanje navojev                                  | X                 | X                 |
| 19. Obdelovalna ravnina                                  | X, možnost št. 08 | X, možnost št. 08 |
| 20. Konturni podatki                                     | X, možnost št. 19 | X                 |
| 21. Predvrtanje  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 22. Grezenje:  | X, možnost št. 19 | X                 |
| ■ Parameter Q401, faktor pomika                          | ■ –               | ■ X               |
| ■ Parameter Q404, strategija povrtavanja                 | ■ –               | ■ X               |
| 23. Globinsko fino rezkanje                              | X, možnost št. 19 | X                 |
| 24. Stransko fino rezkanje                               | X, možnost št. 19 | X                 |
| 25. Konturni segment                                     | X, možnost št. 19 | X                 |
| 26. Faktor merila, glede na os                           | X                 | X                 |
| 27. Plašč konture  | X, možnost št. 08 | X, možnost št. 08 |
| 28. Plašč valja  | X, možnost št. 08 | X, možnost št. 08 |
| 29. Stojina plašča valja                                 | X, možnost št. 08 | X, možnost št. 08 |
| 30. Obdelava 3D-podatkov                                 | –                 | X                 |
| 32. Toleranca s HSC-načinom in TA                        | X                 | X                 |
| 39. Zunanja kontura plašča valja                         | –                 | X, možnost št. 08 |
| 200. Vrtanje   | X                 | X                 |
| 201. Povrtavanje   | X, možnost št. 19 | X                 |
| 202. Izstruženje   | X, možnost št. 19 | X                 |
| 203. Univerzalno vrtanje                                 | X, možnost št. 19 | X                 |
| 204. Vzratno grezenje                                    | X, možnost št. 19 | X                 |

## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Cikel  | TNC 620           | iTNC 530          |
|--|-------------------|-------------------|
| 205. Univerzalno globinsko vrtanje                                   | X, možnost št. 19 | X                 |
| 206. Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo              | X                 | X                 |
| 207. Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo           | X                 | X                 |
| 208. Vrtalno rezkanje  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 209. Vrtanje navojev z lomom ostružkov                               | X, možnost št. 19 | X                 |
| 210. Nihajoč utor  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 211. Okrogel utor  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 212. Fino rezkanje pravokotnega žepa                                 | X, možnost št. 19 | X                 |
| 213. Fino rezkanje pravokotnega čepa                                 | X, možnost št. 19 | X                 |
| 214. Fino rezkanje krožnega žepa                                     | X, možnost št. 19 | X                 |
| 215. Fino rezkanje krožnega čepa                                     | X, možnost št. 19 | X                 |
| 220. Točkovni vzorec na krogu  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 221. Točkovni vzorec na črtah  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 225. Graviranje  | X                 | X                 |
| 230. Vrstno rezkanje   | X, možnost št. 19 | X                 |
| 231. Premonosna ploskev  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 232. Površinsko rezkanje   | X, možnost št. 19 | X                 |
| 240. Centriranje   | X, možnost št. 19 | X                 |
| 241. Enoutorno globinsko vrtanje                                     | X, možnost št. 19 | X                 |
| 247. Določitev izhodiščne točke                                      | X                 | X                 |
| 251. Celotni pravokotni žep  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 252. Celotni krožni žep  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 253. Celotni utor  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 254. Celotni okrogli utor  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 256. Celotni pravokotni čep  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 257. Celotni krožni čep  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 262. Rezkanje navojev  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 263. Grezilno rezkanje navojev                                       | X, možnost št. 19 | X                 |
| 264. Vrtalno rezkanje navojev  | X, možnost št. 19 | X                 |
| 265. Vrtalno rezkanje navojev po vijačnici                           | X, možnost št. 19 | X                 |
| 267. Rezkanje zunanjih navojev                                       | X, možnost št. 19 | X                 |
| 270. Podatki o konturnem segmentu za nastavitev upravljanja cikla 25 | –                 | X                 |
| 275. Trohoidno rezkanje  | –                 | X                 |
| 276. Konturni segment 3D   | –                 | X                 |
| 290. Interpolacijsko vrtenje   | –                 | X, možnost št. 96 |

## Primerjava: dodatne funkcije

| M   | Delovanje  | TNC 620 | iTNC 530 |
|-----|--|---------|----------|
| M00 | ZAUSTAVITEV programskega teka /ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila | X       | X        |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| M    | Delovanje  | TNC 620                   | iTNC 530          |
|------|--|---------------------------|-------------------|
| 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 stavek 1 | X                         | X                 |
| M03  | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev   | X                         | X                 |
| M04  | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev   |                           |                   |
| M05  | ZAUSTAVITEV vretena  |                           |                   |
| M06  | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena   | X                         | X                 |
| M08  | VKLOP hladila  | X                         | X                 |
| M09  | IZKLOP hladila   |                           |                   |
| M13  | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev /VKLOP hladila  | X                         | X                 |
| M14  | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev   |                           |                   |
| M30  | Enaka funkcija kot M02   | X                         | X                 |
| M89  | Prosta dodatna funkcija ali Priklic cikla, načinovno delovanje (funkcija odvisna od stroja)  | X                         | X                 |
| M90  | Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih (ni na voljo pri TNC 620)  | –                         | X                 |
| M91  | V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja   | X                         | X                 |
| M92  | V pozicionirnem stavku: 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 stavkih  | X                         | X                 |
| M101 | Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe   | X                         | X                 |
| M102 | Ponastavitev M101  |                           |                   |
| M103 | Zmanjšanje pomika pri vboju na faktor F (vrednost v odstotkih)   | X                         | X                 |
| M104 | Ponovno aktiviranje nazadnje določene izhodiščne točke   | –                         | X                 |
| M105 | Obdelava z drugim $k_v$ -faktorjem   | –                         | X                 |
| M106 | Obdelava s prvim $k_v$ -faktorjem  |                           |                   |
| M107 | Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero;   | X                         | X                 |
| M108 | Ponastavitev M107  |                           |                   |
| M109 | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje pomika)  | X                         | X                 |
| M110 | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)   |                           |                   |
| M111 | Ponastavitev M109/M110   |                           |                   |
| M112 | Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode  | –                         | X                 |
| M113 | Ponastavitev M112  | (priporočeno: cikel 32)   |                   |
| M114 | Samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi   | –                         | X, možnost št. 08 |
| M115 | Ponastavitev M114  | (priporočeno: M128, TCPM) |                   |



## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| M     | Delovanje  | TNC 620                              | iTNC 530          |
|-------|--|--------------------------------------|-------------------|
| M116  | Premik pri vrtljivih mizah v mm/min  | X, možnost št. 08                    | X, možnost št. 08 |
| M117  | Ponastavitev M11   |                                      |                   |
| M118  | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom                            | X, možnost št. 21                    | X                 |
| M120  | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)                                    | X, možnost št. 21                    | X                 |
| M124  | Konturni filter  | – (mogoče z uporabniškim parametrom) | X                 |
| M126  | Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot                                     | X                                    | X                 |
| M127  | Ponastavitev M126  |                                      |                   |
| M128  | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)                 | X, možnost št. 09                    | X, možnost št. 09 |
| M129  | Ponastavitev M128  |                                      |                   |
| M130  | V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem                | X                                    | X                 |
| M134  | Natančna zaustavitev na netangencialnih prehodih pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi | –                                    | X                 |
| M135  | Ponastavitev M134  |                                      |                   |
| M136  | Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena   | X                                    | X                 |
| M137  | Ponastavitev M136  |                                      |                   |
| 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  | Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka              | X, možnost št. 09                    | X, možnost št. 09 |
| M145  | Ponastavitev M144  |                                      |                   |
| M148  | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi                                       | X                                    | X                 |
| M149  | Ponastavitev M148  |                                      |                   |
| M150  | Preklic sporočila končnega stikala   | – (mogoče s funkcijo FN 17)          | X                 |
| M197  | Zaokroževanje kotov  | X                                    | –                 |
| M200  | Funkcije laserskega rezanja  | –                                    | X                 |
| -M204 |  |                                      |                   |

## Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik

| Cikel   | TNC 620           | iTNC 530 |
|---|-------------------|----------|
| Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje 3D-tipalnih sistemov | X                 | –        |
| Umerjanje aktivne dolžine   | X, možnost št. 17 | X        |
| Umerjanje aktivnega polmera                                       | X, možnost št. 17 | X        |
| Ugotavljanje osnovne rotacije s premico                           | X, možnost št. 17 | X        |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Cikel  | TNC 620           | iTNC 530 |
|--|-------------------|----------|
| Določanje izhodiščne točke na izbirni osi                                  | X, možnost št. 17 | X        |
| Določanje kota kot izhodiščne točke  | X, možnost št. 17 | X        |
| Določanje središča kroga kot izhodiščne točke                              | X, možnost št. 17 | X        |
| Določanje sredinske osi kot izhodiščne točke                               | X, možnost št. 17 | X        |
| Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtnama/okroglima čepoma             | X, možnost št. 17 | X        |
| Določanje izhodiščne točke s štirimi vrtnami/okroglimi čepi                | X, možnost št. 17 | X        |
| Določitev središča kroga s tremi vrtnami/okroglimi čepi                    | X, možnost št. 17 | X        |
| Podpora mehanskih tipalnih sistemov z ročnim prevzemom trenutnega položaja | Z gumbom          | S tipko  |
| Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico prednastavitev                | X, možnost št. 17 | X        |
| Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico ničelnih točk                 | X, možnost št. 17 | X        |

## Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev

| Cikel  | TNC 620           | iTNC 530 |
|--|-------------------|----------|
| 0. Referenčna ravnina                                  | X, možnost št. 17 | X        |
| 1. Polarna izhodiščna točka                            | X, možnost št. 17 | X        |
| 2. TS-umerjanje  | –                 | X        |
| 3. Merjenje  | X, možnost št. 17 | X        |
| 4. 3D-merjenje   | –                 | X        |
| 9. TS-umerjanje dolžine                                | –                 | X        |
| 30. TT-umerjanje                                       | X, možnost št. 17 | X        |
| 31. Merjenje dolžine orodja                            | X, možnost št. 17 | X        |
| 32. Merjenje polmera orodja                            | X, možnost št. 17 | X        |
| 33. Merjenja dolžine in polmera orodja                 | X, možnost št. 17 | X        |
| 400. Osnovna rotacija                                  | X, možnost št. 17 | X        |
| 401. Osnovna rotacija z dvema vrtnama                  | X, možnost št. 17 | X        |
| 402. Osnovna rotacija z dvema čepoma                   | X, možnost št. 17 | X        |
| 403. Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo  | X, možnost št. 17 | X        |
| 404. Nastavitev osnovne rotacije                       | X, možnost št. 17 | X        |
| 405. Izravnavo poševnega položaja obdelovanca s C-osjo | X, možnost št. 17 | X        |
| 408. Izhodiščna točka na sredini utora                 | X, možnost št. 17 | X        |
| 409. Izhodiščna točka na sredini stojine               | X, možnost št. 17 | X        |
| 410. Izhodiščna točka v notranjosti pravokotnika       | X, možnost št. 17 | X        |
| 411. Izhodiščna točka na zunanosti pravokotnika        | X, možnost št. 17 | X        |
| 412. Izhodiščna točka v notranjosti kroga              | X, možnost št. 17 | X        |
| 413. Izhodiščna točka na zunanosti kroga               | X, možnost št. 17 | X        |
| 414. Izhodiščna točka na zunanosti kota                | X, možnost št. 17 | X        |
| 415. Izhodiščna točka v notranjosti kota               | X, možnost št. 17 | X        |
| 416. Izhodiščna točka na sredini krožne luknje         | X, možnost št. 17 | X        |

## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Cikel   | TNC 620           | iTNC 530          |
|---|-------------------|-------------------|
| 417. Izhodiščna točka na osi tipalnega sistema  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 418. Izhodiščna točka na sredini 4-ih vrtin   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 419. Izhodiščna točka na posamezni osi  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 420. Merjenje kota  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 421. Merjenje vrtine  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 422. Merjenje zunanosti kroga   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 423. Merjenje notranosti kroga  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 424. Merjenje zunanosti kroga   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 425. Merjenje notranje širine   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 426. Merjenje zunanosti stojine   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 427. Izstruženje  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 430. Merjenje krožne luknje   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 431. Merjenje ravnine   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 440. Merjenje zamika osi  | –                 | X                 |
| 441. Hitro tipanje (pri modelu TNC 620 delno mogoče prek preglednice tipalnega sistema) | –                 | X                 |
| 450. Shranjevanje kinematike  | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 451. Merjenje kinematike  | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 452. Kompenzacija prednastavitev  | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 460. Umerjanje tipalnega sistema na krogli  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 461. Umerjanje dolžine tipalnega sistema  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 462. Umerjanje v obroču   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 463. Umerjanje na čepih   | X, možnost št. 17 | X                 |
| 480. Umerjanje namiznega tipalnega sistema  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 481. Merjenje/preverjanje dolžine orodja  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 482. Merjenje/preverjanje polmera orodja  | X, možnost št. 17 | X                 |
| 483. Merjenje/preverjanje dolžine in polmera orodja                                     | X, možnost št. 17 | X                 |
| 484. Umerjanje infrardečega namiznega tipalnega sistema                                 | X, možnost št. 17 | X                 |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

## Primerjava: razlike pri programiranju

| Funkcija   | TNC 620  | iTNC 530  |
|--|--|---|
| Zamenjava načina delovanja med urejanjem stavka  | Ni dovoljeno   | Dovoljeno   |
| <b>Ravnanje z datotekami:</b>  |  |   |
| ■ Funkcija <b>Shrani datoteko</b>  | ■ Na voljo   | ■ Na voljo  |
| ■ Funkcija <b>Shrani datoteko kot</b>  | ■ Na voljo   | ■ Na voljo  |
| ■ Zavrni spremembe   | ■ Na voljo   | ■ Na voljo  |
| <b>Upravljanje datotek:</b>  |  |   |
| ■ Upravljanje z miško  | ■ Na voljo   | ■ Na voljo  |
| ■ Funkcije razvrščanja   | ■ Na voljo   | ■ Na voljo  |
| ■ Vnos imena   | ■ Odpre pojavno okno <b>Izbira datoteke</b>  | ■ Sinhronizacija kazalca  |
| ■ Podpora bližnjic   | ■ 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 priprne 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 priprne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko APPR DEP in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico. |
| Pritisk gumba END pri aktivnem meniju <b>CYCLE DEF</b> in <b>TOUCH PROBE</b>   | Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek   | Izhod iz trenutnega menija  |
| Priklic upravljanja datotek pri aktivnem meniju <b>CYCLE DEF</b> in <b>TOUCH PROBE</b>                                   | Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek.  | Sporočilo o napaki <b>Tipka brez funkcije</b>   |
| Priklic upravljanja datotek pri aktivnih menijih <b>CYCL CALL</b> , <b>SPEC FCT</b> , <b>PGM CALL</b> in <b>APPR/DEP</b> | Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek.  | Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek. Osnovna orodna vrstica je izbrana, ko končate upravljanje datotek.  |

## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Funkcija  | TNC 620  | iTNC 530   |
|---|--|--|
| <b>Preglednica ničelnih točk:</b>   |  |  |
| ■ Funkcija razvrščanja glede na vrednosti na osi  | ■ Na voljo   | ■ Ni na voljo  |
| ■ Ponastavitev razpredelnice  | ■ Na voljo   | ■ Ni na voljo  |
| ■ Skrivanje neobstojećih osi  | ■ Na voljo   | ■ Na voljo   |
| ■ Preklop pogleda seznama/obrazca   | ■ Preklop s tipko za razdelitev zaslona  | ■ Preklop s pomočjo preklonnega 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. |
| ■ Prezem dejanskih vrednosti položaja na posamezni osi v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke      | ■ Ni na voljo  | ■ Na voljo   |
| ■ Prezem dejanskih vrednosti položaja na vseh aktivnih oseh v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke | ■ Ni na voljo  | ■ Na voljo   |
| ■ Prezem zadnjih položajev, izmerjenih s TS, s pomočjo tipke  | ■ Ni na voljo  | ■ Na voljo   |
| <b>Prosto programiranje kontur FK:</b>  |  |  |
| ■ Programiranje vzporednih osi  | ■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami, preklop s <b>FUNCTION PARAXMODE</b>   | ■ 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                                       |
| <b>Ravnanje v primeru sporočil o napakah:</b>   |  |  |
| ■ 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   |
| ■ Potrjevanje sporočil o napakah  | ■ Potrditi je treba vsa sporočila o napakah (tudi podvojena), na voljo je funkcija <b>Izbriši vse</b>                  | ■ 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             |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Funkcija   | TNC 620   | iTNC 530   |
|--|---|--|
| <b>Funkcija iskanja:</b>   |   |  |
| ■ 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 pušičnih tipk gor/dol                                       | Deluje do največ 9999 stavkov, nastavljivo s pomočjo konfiguracijskega datuma     | Brez omejitve dolžine programa   |
| <b>Programirna grafika:</b>  |   |  |
| ■ 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 stavku CYL 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   |
| <b>Programiranje pomožnih osi:</b>   |   |  |
| ■ Sintaksa <b>FUNCTION PARAXCOMP</b> : definiranje lastnosti prikaza in postopkov                      | ■ Na voljo  | ■ Ni na voljo  |
| ■ Sintaksa <b>FUNCTION PARAXMODE</b> : definiranje dodelitve vzporednih osi za premikanje              | ■ Na voljo  | ■ Ni na voljo  |
| <b>Programiranje ciklov proizvajalca</b>   |   |  |
| ■ Dostop do podatkov preglednice   | ■ Z <b>SQL</b> -ukazi in s funkcijami <b>FN17/FN18</b> ali <b>TABREADTABWRITE</b> | ■ S funkcijami <b>FN17/FN18</b> ali <b>TABREAD/TABWRITE</b>                                    |
| ■ Dostop do strojnih parametrov  | ■ S pomočjo <b>CFGREAD</b> -funkcije  | ■ S pomočjo funkcij <b>FN18</b>  |
| ■ Ustvarjanje interaktivnih ciklov s <b>CYCLE QUERY</b> , npr. cikli tipalnega sistema v ročnem načinu | ■ Na voljo  | ■ Ni na voljo  |

## Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije

| Funkcija              | TNC 620   | iTNC 530  |
|-----------------------|---|---|
| Test do N-stavka      | Funkcija ni na voljo  | Funkcija je na voljo  |
| 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 |

**Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje**

| <b>Funkcija</b>                                  | <b>TNC 620</b>  | <b>iTNC 530</b>                                     |
|--|---|---|
| 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                                |

**Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije**

| <b>Funkcija</b>  | <b>TNC 620</b>   | <b>iTNC 530</b>   |
|--|--|---|
| Ročni cikli tipanja v zavrteni obdelovalni ravnini (3D ROT: aktivno) | Ročne cikle tipanja lahko v zavrteni obdelovalni ravnini uporabljate samo, če 3D-ROT aktivirate za načina <b>ročno</b> in <b>samodejno</b> . | Ročne cikle tipanja lahko v zavrteni obdelovalni ravnini uporabljate samo, če 3D-ROT aktivirate za način <b>ročno</b> . |
| Funkcija velikosti koraka  | Velikost koraka je mogoče ločeno definirati za linearne in rotacijske osi.   | Velikost koraka velja hkrati za linearne in rotacijske osi.   |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Funkcija  | TNC 620   | iTNC 530   |
|---|---|--|
| Preglednica prednastavitev  | <p>Osnovna pretvorba (vzporedni premik in rotacija) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev <b>X</b>, <b>Y</b> in <b>Z</b> ter prostorski koti <b>SPA</b>, <b>SPB</b> in <b>SPC</b>.</p> <p>Dodatno je mogoče prek stolpcev od <b>X_OFFSETS</b> do <b>W_OFFSETS</b> definirati zamike vsake posamezne osi. Njihovo funkcijo je mogoče konfigurirati.</p>  | <p>Osnovna pretvorba (vzporedni premik) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev <b>X</b>, <b>Y</b> in <b>Z</b> ter osnovna rotacija <b>ROT</b> v obdelovalni ravnini (rotacija).</p> <p>Dodatno je mogoče prek stolpcev od <b>A</b> do <b>W</b> definirati izhodiščne točke na rotacijskih in vzporednih oseh.</p>     |
| Lastnosti nastavljanja prednastavitev   | <p>Nastavitev prednastavitve za posamezno rotacijsko os predstavlja zamik osi. Ta zamik deluje tudi pri kinematskih izračunih in vrtenju obdelovalne ravnine.</p> <p>S strojnim parametrom <b>CfgAxisPropKin-&gt;presetToAlignAxis</b> je določeno, ali naj se po nastavitvi vrednosti nič izračuna zamik osi ali ne.</p> <p>Neodvisno od tega zamik osi vedno vpliva na naslednji način:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Zamik osi vedno vpliva na prikaz želenega položaja zadevne osi (zamik osi se odšteje od trenutne vrednosti osi).</li> <li>■ Če je posamezna koordinata rotacijske osi programirana v L-stavku, se zamik osi prišteje k programirani koordinati.</li> </ul> | <p>Zamiki rotacijskih osi, definirani s strojnimi parametri, ne vplivajo na položaje osi, ki so bili definirani s funkcijo vrtenja ravnine.</p> <p>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).</p> |
| <b>Ravnanje s preglednico prednastavitev:</b>   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Urejanje preglednice prednastavitev v načinu programiranja</li> <li>■ Preglednica prednastavitev, odvisna od območja premikanja</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Mogoče</li> <li>■ Ni na voljo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ni mogoče</li> <li>■ Na voljo</li> </ul>  |
| 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 620  | iTNC 530   |
|--|--|--|
| Prevzem vrednosti položajev z mehanskih tipal                                | Prevzem dejanske vrednosti z gumbom                              | Prevzem dejanske vrednosti s tipko                                       |
| Izhod iz menija s funkcijami tipanja   | Možno samo z gumbom KONEC  | Možno z gumbom KONEC in tipko END  |
| Izhod iz preglednice prednastavitev  | Samo z gumbom NAZAJ/KONEC  | Kadarkoli z gumbom KONEC   |
| Večkratno urejanje preglednice orodij TOOL.T oz. preglednice mest tool_p.tch | Aktivna je orodna vrstica, ki je bila izbrana pri zadnjem izhodu | Prikazana bo nespremenljivo definirana orodna vrstica (orodna vrstica 1) |

**Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje**

| Funkcija   | TNC 620  | 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 preklpom na način posameznega stavka in pri sistemu z <b>NOTRANJO ZAUSTAVITVIJO</b>   | Pri preklopu nazaj na način izvajanja: sporočilo o napaki <b>Trenutni stavek ni izbran</b> . Mesto prekinitve je treba izbrati s pomikom na stavek.  | 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 <b>FK-programiranje: nedefiniran izhodiščni položaj</b>   | Vstop je dovoljen   |
| <b>Pomik na stavek:</b>  |  |   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lastnosti po obnovitvi stanja stroja</li> <li>■ Konec pozicioniranja pri ponovnem vstopu</li> <li>■ Preklop postavitve zaslona pri ponovnem vstopu</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Meni za ponovni primik je treba izbrati z gumbom PREMIK NA POLOŽAJ.</li> <li>■ Ko se doseže položaj, je treba način pozicioniranja končati z gumbom PREMIK NA POLOŽAJ.</li> <li>■ Možno samo, če je že bil izveden premik na položaj za ponovni vstop.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Meni za ponovni primik bo samodejno izbran.</li> <li>■ Ko je dosežen položaj, se način pozicioniranja samodejno konča.</li> <li>■ Možno pri vseh stanjih delovanja.</li> </ul> |
| 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.   |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

## Primerjava: razlike izvajanja, postopki

**Pozor, preverite postopke!**

NC-programi, ki so bili ustvarjeni na starejših TNC-krmilnih sistemih, lahko na TNC 620 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 620  | iTNC 530  |
|--|--|---|
| Postopek prekrivanja s krmilnikom z M118   | Deluje v aktivnem koordinatnem sistemu, tj. v obrnjenem ali zavrtenem, ali strojnem koordinatnem sistemu glede na nastavitve v meniju 3D ROT ročnega načina. | Deluje v strojnem koordinatnem sistemu.   |
| Primik/odmik z <b>APPR/DEP, RO</b> je aktiven, elementna ravnina ni enaka obdelovani ravnini | Po možnosti se stavki izvedejo v definirani <b>elementni ravnini</b> , sporočila o napakah pri <b>APPRLN, DEPLN, APPRCT, DEPCT</b> .                         | Po možnosti se stavki izvedejo v definirani <b>obdelovalni ravnini</b> , sporočila o napakah pri <b>APPRLN, APPRLT, APPRCT, APPRLCT</b> .   |
| Skaliranje pri primikih/odmikih ( <b>APPR/DEP/RND</b> )                                      | Faktor merila glede na os je dovoljen, polmer ne bo skaliran.  | Sporočilo o napaki  |
| Primik/odmik z <b>APPR/DEP</b>   | Sporočilo o napaki, kadar je pri <b>APPR/DEP LN</b> ali <b>APPR/DEP CT</b> programirano <b>RO</b> .  | Prevzem polmera orodja z vrednostjo 0 in smerjo popravka <b>RR</b> .  |
| Primik/odmik z <b>APPR/DEP</b> , kadar so definirani konturni elementi z dolžino 0           | Konturni elementi z dolžino 0 bodo prezrti. Primiki in odmiki bodo izračunani za prvi oz. zadnji veljavni konturni element.                                  | Prikazano bo sporočilo o napaki, kadar je za <b>APPR</b> -stavkom programiran konturni element z dolžino 0 (glede na prvo konturno točko, programirano v <b>APPR</b> -stavku).<br>Če je pred <b>DEP</b> -stavkom konturni element z dolžino 0, iTNC ne sporoči napake, temveč izračuna odmik z zadnjim veljavnim konturnim elementom. |

## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Funkcija  | TNC 620   | iTNC 530  |
|---|---|---|
| Delovanje Q-parametrov  | Parametri od <b>Q60</b> do <b>Q99</b> (oz. od <b>QS60</b> do <b>QS99</b> ) praviloma vedno delujejo lokalno.  | Parametri od <b>Q60</b> do <b>Q99</b> (oz. od <b>QS60</b> do <b>QS99</b> ) delujejo glede na MP7251 v pretvorjenih programih ciklov (.cyc) lokalno ali globalno. Prepleteni priklici lahko povzročijo težave.     |
| Samodejni preklic popravka polmera orodja   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stavek z <b>R0</b></li> <li>■ <b>DEP</b>-stavek</li> <li>■ <b>END PGM</b></li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Stavek z <b>R0</b></li> <li>■ <b>DEP</b>-stavek</li> <li>■ <b>PGM CALL</b></li> <li>■ Programiranje cikla 10 <b>ROTACIJA</b></li> <li>■ Izbira programa</li> </ul>       |
| NC-stavki z <b>M91</b>  | Brez izračuna popravka polmera orodja   | Izračun popravka polmera orodja   |
| Popravek oblike orodja  | Popravek oblike orodja ni podprt, ker ta način programiranja velja za programiranje vrednosti osi in se praviloma predvideva, da osi ne tvorijo pravokotnega koordinatnega sistema. | Popravek oblike orodja je podprt.   |
| Premik na stavek v preglednici točk   | Orodje bo pozicionirano nad naslednjim položajem za obdelavo.   | Orodje bo pozicionirano nad zadnjim obdelanim položajem.  |
| Prazen <b>CC</b> -stavek (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 <b>RND</b> - ali <b>CHF</b> -stavkih.                                      |
| <b>RND</b> -stavek, skaliran glede na os  | <b>RND</b> -stavek bo skaliran in rezultat ni elipsa.   | Prikazano bo sporočilo o napaki.  |
| Odziv, kadar je pred ali za <b>RND</b> - ali <b>CHF</b> -stavkom definiran konturni element z dolžino 0 | Prikazano bo sporočilo o napaki.  | Prikazano bo sporočilo o napaki, kadar je pred <b>RND</b> - ali <b>CHF</b> -stavkom konturni element z dolžino 0.<br>Konturni element z dolžino 0 bo prezrt, kadar je ta za <b>RND</b> - ali <b>CHF</b> -stavkom. |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Funkcija   | TNC 620   | iTNC 530   |
|--|---|--|
| Programiranje kroga s polarnimi koordinatami   | Inkrementalni rotacijski kot <b>IPA</b> in rotacijska smer <b>DR</b> morata imeti enak predznak. Sicer se prikaže sporočilo o napaki.   | Predznak rotacijske smeri se bo spremenil, če sta za <b>DR</b> in <b>IPA</b> 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 <b>L</b> in <b>DL</b> iz preglednice orodij ter vrednost <b>DL</b> iz <b>TOOL CALL</b> .  | Na prikazu položaja se izračunata vrednosti <b>L</b> in <b>DL</b> iz preglednice orodij.   |
| Premikanje po krogu  | Prikazano bo sporočilo o napaki.  | Brez omejitev  |
| <b>SLII-cikli od 20 do 24:</b>   |   |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Število konturnih elementov, ki jih je mogoče definirati</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 16.384 stavkov na do 12 delnih konturah</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Največ 8192 konturnih elementov na do 12 delnih konturah, brez omejitve delne konture</li> </ul>                              |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Določanje obdelovalne ravnine</li> </ul>                            | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Orodna os v <b>TOOL CALL</b>-stavku določa obdelovalno ravnino.</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Osi prvega gibalnega stavka na prvi delni konturi določajo obdelovalno ravnino.</li> </ul>                                    |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Položaj ob koncu SL-cikla</li> </ul>                                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Končni položaj = varna višina nad zadnjim položajem, definiranim pred priklicem cikla</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nastavljivo z MP7420, ali naj se končni položaj doseže z zadnjega programiranega položaja ali samo na varni višini</li> </ul> |

## Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

| Funkcija   | TNC 620  | iTNC 530   |
|--|--|--|
| <b>SLII-cikli od 20 do 24:</b>   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Lastnosti pri otokih, ki niso vključeni v žepe</li> <li>■ Postopki pri SL-ciklih z zapletenejšimi konturnimi formulami</li> <li>■ Aktivni popravek polmera pri <b>CYCL CALL</b></li> <li>■ Stavki premikov, vzporednih z osjo, v konturnem podprogramu</li> <li>■ Dodatne funkcije <b>M</b> v konturnem podprogramu</li> <li>■ <b>M110</b> (zmanjšanje pomika v notranjih kotih)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ni mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami.</li> <li>■ Izvesti je mogoče več postopkov.</li> <li>■ Prikazano bo sporočilo o napaki.</li> <li>■ Prikazano bo sporočilo o napaki.</li> <li>■ Prikazano bo sporočilo o napaki.</li> <li>■ Funkcija ne deluje v SL-ciklih.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Omejeno jih je mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami.</li> <li>■ Več postopkov je mogoče izvesti samo omejeno.</li> <li>■ Popravek polmera bo preklican, program bo izveden.</li> <li>■ Program bo izveden.</li> <li>■ M-funkcije bodo prezrte.</li> <li>■ Funkcija deluje tudi v SL-ciklih.</li> </ul> |
| SLII-cikel konturnega segmenta 25: <b>APPR-/DEP</b> -stavki pri definiciji konture   | Ni dovoljeno, mogoča je bolj logična obdelava zaprtih kontur.  | <b>APPR-/DEP</b> -stavki so dovoljeni kot konturni element.  |
| <b>Obdelovanje plašča valja, splošno:</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Opis kontur</li> <li>■ Definicija zamika na plašču valja</li> <li>■ Definicija zamika nad osnovno rotacijo</li> <li>■ Programiranje kroga s C/CC</li> <li>■ <b>APPR-/DEP</b>-stavki pri definiciji konture</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami</li> <li>■ Nevtralno z zamikom ničelne točke na X/Y</li> <li>■ Funkcija je na voljo</li> <li>■ Funkcija je na voljo</li> <li>■ Funkcija ni na voljo</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Glede na stroj s fizično prisotnimi rotacijskimi osmi</li> <li>■ Glede na stroj z zamikom ničelne točke na rotacijski osi</li> <li>■ Funkcija ni na voljo</li> <li>■ Funkcija ni na voljo</li> <li>■ Funkcija je na voljo</li> </ul>  |
| <b>Obdelovanje plašča valja s ciklom 28:</b>   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Popolno grezenje utora</li> <li>■ Določljiva toleranca</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcija je na voljo</li> <li>■ Funkcija je na voljo</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcija ni na voljo</li> <li>■ Funkcija je na voljo</li> </ul>   |
| <b>Obdelovanje plašča valja s ciklom 29</b>  | Vbod neposredno na konturi stojine   | Krožni primik na konturo stojine   |
| <b>Cikli za žepe, čepe in uture 25x:</b>   |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Spuščanje</li> </ul>  | 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   |

## 18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

| Funkcija  | TNC 620  | iTNC 530   |
|---|--|--|
| <b>PLANE-funkcija:</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ TABLE ROT/COORD ROT ni določeno</li> <li>■ Stroj je konfiguriran na osni kot</li> <li>■ Programiranje inkrementalnega prostorskega kota za <b>PLANE AXIAL</b></li> <li>■ Programiranje inkrementalnega osnega kota za <b>PLANE SPATIAL</b>, kadar je stroj konfiguriran na prostorski kot</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uporabljena bo konfigurirana nastavitev</li> <li>■ Uporabiti je mogoče vse <b>PLANE</b>-funkcije</li> <li>■ Prikazano bo sporočilo o napaki.</li> <li>■ Prikazano bo sporočilo o napaki.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Uporabljeno bo <b>COORD ROT</b></li> <li>■ Izvedeno bo samo <b>PLANE AXIAL</b></li> <li>■ Inkrementalni prostorski kot bo predstavljal absolutno vrednost</li> <li>■ Inkrementalni osni kot bo predstavljal absolutno vrednost</li> </ul> |
| <b>Posebne funkcije za programiranje ciklov:</b>  |  |  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>■ FN17</li> <li>■ FN18</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih</li> <li>■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih</li> <li>■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih</li> </ul>   |
| Izračun dolžine orodja na prikazu položaja  | V prikazu položaja se upošteva <b>DL</b> iz <b>TOOL CALL</b> , dolžina orodja <b>L</b> in <b>DL</b> iz preglednice orodij  | Na prikazu položaja se upoštevata dolžini orodja <b>L</b> in <b>DL</b> iz preglednice orodij.  |

## Primerjava: razlike pri MDI-delovanju

| Funkcija                                 | TNC 620                    | iTNC 530             |
|--|----------------------------|----------------------|
| Izvajanje povezanih zaporedij            | Funkcija je delno na voljo | Funkcija je na voljo |
| Shranjevanje funkcij, odvisnih od načina | Funkcija je delno na voljo | Funkcija je na voljo |

## Primerjava: razlike pri programirnem mestu

| Funkcija                                   | TNC 620  | 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-stavkov, ostali nizi ne bodo prikazani. |
| Predstavitvena različica                   | Če je pri razvejanosti s PGM CALL ustvarjenih več kot 100 NC-stavkov, 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 <b>TNC:\</b> in v njega.   | Kopiranje mora potekati prek <b>TNCremo</b> ali upravljanja datotek programirnega mesta.        |
| Preklop med vodoravnimi orodnimi vrsticami | S klikom na vrstico se pomaknete za eno vrstico v desno oz. levo.  | S klikom poljubne vrstice aktivirate to vrstico.  |

## 18.6 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620

### M-funkcije

|      |  |
|------|--|
| M00  | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila   |
| M01  | Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka  |
| M02  | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na stavek 1 |
| M03  | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev   |
| M04  | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev   |
| M05  | ZAUSTAVITEV vretena  |
| M06  | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena  |
| M08  | VKLOP hladila  |
| M09  | IZKLOP hladila   |
| M13  | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev/VKLOP hladila   |
| M14  | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev/VKLOP hladila   |
| M30  | Enaka funkcija kot M02   |
| M89  | Prosta dodatna funkcija ali priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra)  |
| M99  | Priklic ciklov po stavkih  |
| M91  | V pozicionirnem stavku: Koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja   |
| M92  | V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja                          |
| M94  | Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°   |
| M97  | Obdelava majhnih konturnih stopenj   |
| M98  | Popolna obdelava odprtih kontur  |
| M109 | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika);  |
| M110 | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)   |
| M111 | Ponastavitev M109/M110   |
| M116 | Potisk naprej pri kotnih oseh v mm/min.  |
| M117 | Ponastavitev M116  |
| M118 | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom  |
| M120 | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)  |
| M126 | Optimirano premikanje rotacijskih osi  |
| M127 | Ponastavitev M126  |
| M128 | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)   |
| M129 | Ponastavitev M128  |
| M130 | V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem  |
| M140 | Odmik s konture v smeri orodnih osi  |
| M141 | Preklic nadzora tipalnega sistema  |
| M143 | Izbris osnovne rotacije  |
| M148 | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi   |
| M149 | Ponastavitev M148  |

## 18.6 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620

**G-funkcije****Premikanje orodja**

|      |   |
|------|---|
| G00  | Interpolacija premic, kartezično, v hitrem teku                     |
| G01  | Interpolacija premic, kartezično                                    |
| G02  | Interpolacija krogov, kartezično, v smeri urinih kazalcev           |
| G03  | Interpolacija krogov, kartezično, v nasprotni smeri urinih kazalcev |
| G05  | Interpolacija krogov, kartezično, brez vnosa smeri vrtenja          |
| G06  | Interpolacija krogov, kartezično, tangencialno nadaljevanje konture |
| G07* | Osnovzporedni pozicionirni stavek                                   |
| G10  | Interpolacija premic, polarno, v hitrem teku                        |
| G11  | Interpolacija premic, polarno                                       |
| G12  | Interpolacija krogov, polarno, v smeri urinih kazalcev              |
| G13  | Interpolacija krogov, polarno, v nasprotni smeri urinih kazalcev    |
| G15  | Interpolacija krogov, polarno, brez vnosa smeri vrtenja             |
| G16  | Interpolacija krogov, polarno, tangencialno nadaljevanje konture    |

**Primik na oz. odmik s posnetega roba/zaobljenega roba/konture**

|      |   |
|------|---|
| G24* | Posneti rob z dolžino R                             |
| G25* | Zaobljeni rob s polmerom R                          |
| G26* | Mehek (tangencialni) primik na konturo s polmerom R |
| G27* | Mehek (tangencialni) odmik s konture s polmerom R   |

**Definicija orodja**

|      |  |
|------|--|
| G99* | S številko T, dolžino L in polmerom R orodja |
|------|--|

**Popravek polmera orodja**

|     |   |
|-----|---|
| G40 | Brez popravka polmera orodja                |
| G41 | Popravek podajanja orodja, levo od konture  |
| G42 | Popravek podajanja orodja, desno od konture |
| G43 | Osnovzporedni popravek za G07, podaljšanje  |
| G44 | Osnovzporedni popravek za G07, skrajšanje   |

**Definicija surovca za grafiko**

|     |                               |
|-----|-------------------------------|
| G30 | (G17/G18/G19) minimalna točka |
| G31 | (G90/G91) maksimalna točka    |

**Cikli za izdelavo vrtin in navojev**

|      |   |
|------|---|
| G240 | Centriranje                                     |
| G200 | Vrtanje   |
| G201 | Povrtavanje                                     |
| G202 | Izstruževanje                                   |
| G203 | Univerzalno vrtanje                             |
| G204 | Vzratno grezenje                                |
| G205 | Univerzalno globinsko vranje                    |
| G206 | Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo    |
| G207 | Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave |
| G208 | Vrtalno rezkanje                                |
| G209 | Vrtanje navojev z drobljenjem ostružkov         |
| G241 | Enoutorno globinsko vrtanje                     |



**G-funkcije****Cikli za izdelavo vrtin in navojev**

|      |                                   |
|------|-----------------------------------|
| G262 | Rezkanje navojev                  |
| G263 | Rezkanje ugradnih navojev         |
| G264 | Rezkanje vrtalnih navojev         |
| G265 | Vijačno rezkanje vrtalnih navojev |
| G267 | Rezkanje zunanjih navojev         |

**Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov.**

|      |                        |
|------|------------------------|
| G251 | Celotni pravokotni žep |
| G252 | Celotni krožni žep     |
| G253 | Celotni utor           |
| G254 | Celotni okrogli utor   |
| G256 | Pravokotni čep         |
| G257 | Okrogli čepi           |

**Cikli za izdelavo točkovnega vzorca**

|      |                          |
|------|--------------------------|
| G220 | Točkovni vzorec na krogu |
| G221 | Točkovni vzorec na črtah |

**SL-cikli, skupina 2**

|      |  |
|------|--|
| G37  | Kontura, definicija števil podprogramov za delne konture |
| G120 | Določitev konturnih podatkov (velja za G121 do G124)     |
| G121 | Predvrtanje  |
| G122 | Vzporedno konturno izvrtanje (grobo rezkanje)            |
| G123 | Globinsko fino rezkanje                                  |
| G124 | Stransko fino rezkanje                                   |
| G125 | Konturni segment (obdelovanje odprte konture)            |
| G127 | Plašč valja  |
| G128 | Rezkanje utorov v plašč valja                            |

**Preračunavanje koordinat**

|      |   |
|------|---|
| G53  | Zamik ničelne točke iz preglednic ničelnih točk |
| G54  | Zamik ničelne točke v programu                  |
| G28  | Zrcaljenje konture                              |
| G73  | Rotacija koordinatnega sistema                  |
| G72  | Faktor merila, zmanjšanje/povečanje konture     |
| G80  | Vrtenje obdelovalne ravnine                     |
| G247 | Določitev izhodiščne točke                      |

**Cikli za vrstno rezkanje**

|      |  |
|------|--|
| G230 | Vrstno rezkanje ravnih površin             |
| G231 | Vrstno rezkanje poljubno nagnjenih površin |
| G232 | Površinsko rezkanje                        |

\*) delovanje funkcije po stavkih

**Cikli tipalnega sistema za zaznavanje poševnega položaja**

|      |  |
|------|--|
| G400 | Osnovna rotacija z dvema točkama                 |
| G401 | Osnovna rotacija z dvema vrtinama                |
| G402 | Osnovna rotacija z dvema čepoma                  |
| G403 | Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo |
| G404 | Nastavitev osnovne rotacije                      |
| G405 | Kompenziranje poševnega položaja s C-osjo        |

## 18.6 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620

**G-funkcije****Cikli tipalnega sistema za določanje izhodiščne točke**

|      |   |
|------|---|
| G408 | Izhodiščna točka na sredini utora           |
| G409 | Izhodiščna točka na sredini stojine         |
| G410 | Izhodiščna točka v notranjosti pravokotnika |
| G411 | Izhodiščna točka na zunanosti pravokotnika  |
| G412 | Izhodiščna točka v notranjosti kroga        |
| G413 | Izhodiščna točka na zunanosti kroga         |
| G414 | Izhodiščna točka na zunanosti kota          |
| G415 | Izhodiščna točka v notranjosti kota         |
| G416 | Izhodiščna točka na sredini krožne luknje   |
| G417 | Izhodiščna točka na osi tipalnega sistema   |
| G418 | Izhodiščna točka v sredini 4 vrtin          |
| G419 | Izhodiščna točka na poljubni osi            |

**Cikli tipalnega sistema za merjenje obdelovanca**

|      |                                |
|------|--------------------------------|
| G55  | Merjenje poljubne koordinate   |
| G420 | Merjenje poljubnega kota       |
| G421 | Merjenje vrtine                |
| G422 | Merjenje krožnega čepa         |
| G423 | Merjenje pravokotnega žepa     |
| G424 | Merjenje pravokotnega čepa     |
| G425 | Merjenje utora                 |
| G426 | Merjenje širine stojine        |
| G427 | Merjenje poljubne koordinate   |
| G430 | Merjenje sredine krožne luknje |
| G431 | Merjenje poljubne ravnine      |

**Cikli tipalnega sistema za merjenje obdelovanca**

|      |                                       |
|------|---------------------------------------|
| G480 | Umerjanje namiznega tipalnega sistema |
| G481 | Merjenje dolžine orodja               |
| G482 | Merjenje polmera orodja               |
| G483 | Merjenje polmera in dolžine orodja    |

**Posebni cikli**

|      |   |
|------|---|
| G04* | Čas zadrževanja s F sekundami                   |
| G36  | Usmerjenost vretena                             |
| G39* | Priklic programa                                |
| G62  | Dovoljeno odstopanje za hitro konturno rezkanje |
| G440 | Merjenje zamika osi                             |
| G441 | Hitro tipanje                                   |

**Določanje obdelovalne ravnine**

|     |                          |
|-----|--------------------------|
| G17 | Ravnina X/Y, orodna os Z |
| G18 | Ravnina Z/X, orodna os Y |
| G19 | Ravnina Y/Z, orodna os X |
| G20 | orodna os IV             |

**Dimenzije**

|     |                    |
|-----|--------------------|
| G90 | Absolutne mere     |
| G91 | Inkrementalne mere |

**Merska enota**

|     |  |
|-----|--|
| G70 | Merska enota palec (določitev na začetku programa)     |
| G71 | Merska enota milimeter (določitev na začetku programa) |

**G-funkcije****Ostale G-funkcije**

|      |  |
|------|--|
| G29  | Zadnja zelena vrednost položaja kot pol (središče kroga) |
| G38  | ZAUSTAVITEV programskega teka                            |
| G51* | Predizbira orodja (pri centralnem orodnem pomnilniku)    |
| G79* | Priklic cikla  |
| G98* | Določitev številke oznake                                |

\*) delovanje funkcije po stavkih

**Naslovi**

|    |  |
|----|--|
| %  | Začetek programa                                     |
| %  | Priklic programa                                     |
| #  | Številka ničelne točke z G53                         |
| A  | Rotacija okoli X-osi                                 |
| B  | Rotacija okoli Y-osi                                 |
| C  | Rotacija okoli Z-osi                                 |
| D  | Definicije Q-parametrov                              |
| DL | Popravek obrabe dolžine s T                          |
| DR | Popravek obrabe polmera s T                          |
| E  | Toleranca z M112 in M124                             |
| F  | Pomik  |
| F  | Čaz zadrževanja z G04                                |
| F  | Faktor merila z G72                                  |
| F  | Faktor F-zmanjšanja z M103                           |
| G  | G-funkcije   |
| H  | Kot polarnih koordinat                               |
| H  | Rotacijski kot z G73                                 |
| H  | Mejni kot z M112                                     |
| I  | X-koordinata središča kroga/pola                     |
| J  | Y-koordinata središča kroga/pola                     |
| K  | Z-koordinata središča kroga/pola                     |
| L  | Določitev številke oznake z G98                      |
| L  | Skok na številko oznake                              |
| L  | Dolžina orodja z G99                                 |
| M  | M-funkcije   |
| N  | Številka stavka                                      |
| P  | Parametri cikla pri obdelovalnih ciklih              |
| P  | Vrednost ali Q-parameter pri definiciji Q-parametrov |
| Q  | Q-parameter  |
| R  | Polmer polarnih koordinat                            |
| R  | Polmer kroga z G02/G03/G05                           |
| R  | Polmer obline z G25/G26/G27                          |
| R  | Polmer orodja z G99                                  |
| S  | Število vrtljajev vretena                            |
| S  | Usmeritev vretena z G36                              |
| T  | Definicija orodja z G99                              |
| T  | Priklic orodja                                       |
| T  | Naslednje orodje z G51                               |

## 18.6 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620

## Naslovi

|   |                        |
|---|------------------------|
| U | Os, vzporedna z X-osjo |
| V | Os, vzporedna z Y-osjo |
| W | Os, vzporedna z Z-osjo |
| X | X-os                   |
| Y | Y-os                   |
| Z | Z-os                   |
| * | Konec stavka           |

## Konturni cikli

## Zgradba programa pri obdelavi z več orodji

|   |                   |
|---|-------------------|
| Seznam konturnih podprogramov   | G37 P01 ...       |
| Definiranje <b>konturnih podatkov</b>   | G120 Q1 ...       |
| Definiranje/priklic <b>svedra</b><br>Konturni cikel: Priklic cikla<br>za predvrtanje                      | G121 Q10 ...      |
| Definiranje/priklic <b>grobega rezkarja</b><br>Konturni cikel: Priklic cikla<br>izvrtanja                 | G122 Q10 ...      |
| Definiranje/priklic <b>finega rezkarja</b><br>Konturni cikel: Priklic cikla za<br>globinsko fino rezkanje | G123 Q11 ...      |
| Definiranje/priklic <b>finega rezkarja</b><br>Konturni cikel: Priklic cikla za<br>stransko fino rezkanje  | G124 Q11 ...      |
| Konec glavnega programa, vrnitev  | <b>M02</b>        |
| Konturni podprogrami  | G98 ...<br>G98 L0 |

## Popravek polmera konturnih podprogramov

| Kontura       | Zaporedje programiranja konturnih elementov                           | Popravek polmera     |
|---------------|---|----------------------|
| Znotraj (žep) | v smeri urnih kazalcev (CW)<br>v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Zunaj (otok)  | v smeri urnih kazalcev (CW)<br>v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Preračunavanje koordinat**

| <b>Preračunavanje koordinat</b> | <b>Aktiviraj</b>   | <b>Prekliči</b>      |
|---------------------------------|--------------------|----------------------|
| Zamik ničelne točke             | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0         |
| Zrcaljenje                      | G28 X              | G28                  |
| Rotacija                        | G73 H+45           | G73 H+0              |
| Faktor merjenja                 | G72 F 0,8          | G72 F1               |
| Obdelovalna ravnina             | G80 A+10 B+10 C+15 | G80                  |
| Obdelovalna ravnina             | RAVNINA ...        | PONASTAVITEV RAVNINE |

**Definicije Q-parametrov**

| <b>D</b> | <b>Funkcija</b>                               |
|----------|---|
| 00       | Dodelitev                                     |
| 01       | Seštevanje                                    |
| 02       | Odštevanje                                    |
| 03       | Množenje                                      |
| 04       | Deljenje                                      |
| 05       | Koren   |
| 06       | Sinus   |
| 07       | Kosinus                                       |
| 08       | Koren iz kvadratne vsote $c = \sqrt{a^2+b^2}$ |
| 09       | Če je enako, skok na številko oznake          |
| 10       | Če ni enako, skok na številko oznake          |
| 11       | Če je večje, skok na številko oznake          |
| 12       | Če je manjše, skok na številko oznake         |
| 13       | Kot (kot iz c sin a in c cos a)               |
| 14       | Številka napake                               |
| 15       | Tiskanje                                      |
| 19       | Dodelitev PLC                                 |

## Stvarno kazalo

### 3

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| 3D-popravek obodno rezkanje..... | 376 |
| 3D-prikaz.....                   | 454 |
| 3D-tipalni sistemi               |     |
| umeritev.....                    | 419 |
| stikalni.....                    | 419 |

### A

|                     |     |
|---------------------|-----|
| ACC.....            | 327 |
| Arhiv ZIP.....      | 115 |
| ASCII-datoteke..... | 329 |

### B

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| Besedilna datoteka.....      | 329 |
| funkcije brisanja.....       | 330 |
| iskanje delov besedila.....  | 332 |
| odpiranje in zapiranje.....  | 329 |
| Besedilne spremenljivke..... | 280 |

### Č

|                     |     |
|---------------------|-----|
| Časi delovanja..... | 479 |
|---------------------|-----|

### D

|   |        |
|---|--------|
| D14: Sporočilo o napaki.....                                | 249    |
| D18: Branje sistemskih podatkov....                         | 253    |
| D19: prenos vrednosti na PLC.....                           | 262    |
| D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja.....                   | 262    |
| D26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice.....  | 336    |
| D27: TABWRITE: pisanje v prosto definirano preglednico..... | 337    |
| D28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice.....     | 338    |
| D29: Prenos vrednosti na PLC.....                           | 264    |
| D37 EXPORT.....   | 264    |
| Datoteka  |        |
| ustvarjanje.....  | 105    |
| Datoteka uporabe orodja.....                                | 169    |
| Definiranje lokalnih Q-parametrov...                        | 240    |
| Definiranje remanentnih Q-parametrov.....                   | 240    |
| Definiranje surovca.....                                    | 90     |
| Dodatne funkcije.....                                       | 304    |
| vnos.....   | 304    |
| za koordinatne vnose.....                                   | 306    |
| za nadzor programskega teka.....                            | 305    |
| za podajanje orodja.....                                    | 309    |
| za rotacijske osi.....                                      | 363    |
| za vreteno in hladilo.....                                  | 305    |
| Dodatne osi.....  | 85, 85 |
| Dodelitev vtikačev podatkovnih vmesnikov.....               | 508    |
| Določanje izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema.....   | 405    |

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| določitev izhodiščne točke..... | 405 |
| Dolžina orodja.....             | 150 |
| Dostop do preglednic.....       | 265 |
| Družine izdelkov.....           | 241 |

### E

|   |     |
|---|-----|
| Ethernetni vmesnik.....                                       | 488 |
| konfiguracija.....  | 488 |
| možnosti priključitve.....                                    | 488 |
| Uvod.....   | 488 |
| vzpostavitev in prekinitev povezave med omrežnimi pogoni..... | 120 |

### F

|  |     |
|--|-----|
| Faktor pomika pri spuščanju M103.....                        | 311 |
| FCL.....   | 480 |
| FCL-funkcija.....  | 11  |
| Fehlermeldungen.....   | 133 |
| Filter za vrtalne položaje pri prenosu DXF-podatkov.....     | 219 |
| FN14: ERROR: Sporočilo o napaki.....                         | 249 |
| FN18: SYSREAD: Branje sistemskih podatkov.....               | 253 |
| FN19: PLC: prenos vrednosti na PLC.....                      | 262 |
| FN27: TABWRITE: pisanje v prosto definirano preglednico..... | 337 |
| FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice.....     | 338 |
| FS, funkcionalna varnost.....                                | 400 |
| Funkcija iskanja.....  | 96  |
| Funkcija PLANE.....  | 341 |
| definicija Eulerjevega kota.....                             | 348 |
| definicija osnega kota.....                                  | 355 |
| definicija projekcijskega kota..                             | 347 |
| definicija prostorskega kota....                             | 345 |
| definicija točk.....   | 352 |
| definicija vektorja.....                                     | 350 |
| inkrementalna definicija.....                                | 354 |
| izbira možnih rešitev.....                                   | 360 |
| ponastavitev.....  | 344 |
| pozicioniranje.....  | 357 |
| rezkanje pod kotom.....                                      | 362 |
| samodejno vrtenje.....                                       | 357 |
| Funkcije poti.....   | 176 |
| osnove.....  | 176 |
| krogi in krožne poti.....                                    | 178 |
| predpozicioniranje.....                                      | 179 |
| Funkcionalna varnost FS.....                                 | 400 |

### G

|                          |        |
|--------------------------|--------|
| Glavne osi.....          | 85, 85 |
| Grafična simulacija..... | 457    |
| prikaz orodja.....       | 457    |
| Grafika                  |        |
| pri programiranju.....   | 130    |

|   |     |
|---|-----|
| Grafike.....                            | 450 |
| pogledi.....                            | 452 |
| povečava izseka.....                    | 456 |
| pri programiranju povečanje izseka..... | 132 |

### H

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| Hitri tek.....                    | 148 |
| Hitrost prenosa podatkov....      |     |
| 482, 483, 483, 483, 483, 484, 484 |     |

### I

|                                       |          |
|---------------------------------------|----------|
| Imenik.....                           | 101, 105 |
| brisanje.....                         | 109      |
| kopiranje.....                        | 108      |
| ustvarjanje.....                      | 105      |
| Ime orodja.....                       | 150      |
| Interpolacija vijačnice.....          | 199      |
| iTNC 530.....                         | 66       |
| Izbira izhodiščne točke.....          | 88       |
| Izbira konture iz DXF-datoteke.....   | 211      |
| Izbira merske enote.....              | 90       |
| Izbira položajev iz DXF-datoteke..... | 215      |
| Izbrana orodja.....                   | 159      |
| Izhodiščni sistem.....                | 85, 85   |
| Izklop.....                           | 386      |

### K

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| Kalkulator.....                     | 128    |
| Kode.....                           | 480    |
| Kontekstualna pomoč.....            | 139    |
| Kopiranje delov programa....        | 95, 95 |
| Kotne funkcije.....                 | 244    |
| Krmilnik.....                       | 388    |
| Krožnica... 189, 190, 192, 198, 198 |        |

### M

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| M91, M92.....                   | 306 |
| Merjenje obdelovancev.....      | 432 |
| Merjenje orodja.....            | 155 |
| M-funkcije                      |     |
| oglejte si Dodatne funkcije.... | 304 |
| MOD-funkcija.....               | 476 |
| izbira.....                     | 476 |
| izhod.....                      | 476 |
| pregled.....                    | 477 |

### N

|  |          |
|--|----------|
| Načini delovanja.....                      | 69       |
| Načrtovanje.....                           | 314      |
| Nadzor delovnega prostora....              | 459, 463 |
| Nadzorna plošča.....                       | 68       |
| Nadzor tipalnega sistema.....              | 319      |
| Nastavitev hitrosti prenosa informacij.... |          |
| 482, 483, 483, 483, 483, 484, 484          |          |
| Navidezna orodna os.....                   | 317      |

Normalni vektor na ploskev..... 350

## O

Obdelovanje DXF-podatkov..... 204  
določitev izhodiščne točke..... 209  
filter za vrtnalke položaje..... 219  
izbira konture..... 211  
izbira obdelovalnih položajev..... 215  
izbira vrtnalnih položajev  
označevanje z miško..... 217  
posamezna izbira..... 216  
vnos premera..... 218  
nastavitev ravnine..... 208  
osnovne nastavitve..... 206  
Obračalne osi..... 366  
Odmik s konture..... 180, 318  
Odpiranje besedilnih datotek..... 116  
Odpiranje BMP-datotek..... 117  
Odpiranje Excelovih datotek..... 114  
Odpiranje GIF-datotek..... 117  
Odpiranje INI-datotek..... 116  
Odpiranje JPG-datotek..... 117  
Odpiranje PNG-datotek..... 117  
Odpiranje slikovnih datotek..... 117  
Odpiranje TXT-datotek..... 116  
Odpravljanje poševnega položaja  
obdelovanca  
z meritvijo dveh točk na  
premici..... 424  
Odprti konturni robovi M98..... 310  
Omrežne nastavitve..... 488  
Oprema..... 81  
Osnove..... 84  
Osnovna rotacija..... 425  
zaznavanje v ročnem načinu..... 425

## P

Parametri nizov..... 280  
PDF-pregledovalnik..... 113  
Podatki o orodju..... 150  
delta vrednost..... 151  
priklic..... 164  
vnos..... 159  
vnos v preglednico..... 152  
vnos v program..... 151  
Podatkovni vmesnik..... 482  
Dodelitev vtikačev..... 508  
namestitve..... 482  
Podprogram..... 223  
Pogled obrazca..... 335  
Pogovorno okno..... 91  
Pogovorno okno z navadnim  
besedilom..... 91  
Polarne koordinate..... 86  
osnove..... 86  
programiranje..... 196  
Polmer orodja..... 150  
Polni krog..... 189

Položaji obdelovanca..... 87  
Pomik..... 398  
pri rotacijskih oseh, M116..... 363  
sprememba..... 399  
Pomik v mm/vrtljaj vretena  
M136..... 312  
Pomoč pri sporočilih o napaki..... 133  
Ponovitev dela programa..... 225  
Ponovni primik na konturo..... 471  
Popravek orodja..... 171  
dolžina..... 171  
polmer..... 172  
Popravek polmera..... 172  
vnos..... 173  
zunanjí robovi, notranji robovi..... 174  
Posebne funkcije..... 324  
Posneti rob..... 186  
Postavitev zaslona..... 68  
Pot..... 101  
Poti gibanja..... 184  
polarne koordinate..... 196  
krožnica okoli pola CC..... 198  
krožnica s tangencialnim  
nadaljevanjem..... 198  
pregled..... 196  
polatne koordinate  
premica..... 197  
pravokorne koordinate  
krožnica z določenim  
polmerom..... 190  
pravokotne koordinate..... 184  
krožnica okoli središča kroga  
CC..... 189  
krožnica s tangencialnim  
nadaljevanjem..... 192  
pregled..... 184  
premica..... 185  
Povezava omrežja..... 120  
Pozicioniranje..... 444  
pri zavrti obdelovalni  
površini..... 370  
pri zavrti obdelovalni  
ravnini..... 308  
z ročnim vnosom..... 444  
Preglednica mest..... 161  
Preglednica ničelnih točk..... 417  
potrditev rezultatov tipanja..... 417  
Preglednica orodij..... 152  
funkcije urejanja..... 159  
možnosti vnosa..... 152  
urejanje, izhod..... 156  
Preglednica palet..... 378  
izbira in izhod..... 380  
izvajanje..... 380  
prevzem koordinat..... 378, 378  
uporaba..... 378  
Preglednica prednastavitev..... 406,  
418

potrditev rezultatov tipanja..... 418  
Prehod čez izhodiščne točke..... 384  
Prekinitve obdelava..... 466  
Prekinitve pozicioniranja s  
krmilnikom M118..... 316  
Premica..... 185, 197  
Premikanje strojnih osi..... 387  
postopoma..... 387  
premikanje strojnih osi  
s krmilnikom..... 388  
Premikanje strojnih osi  
z zunanjimi smernimi tipkami..... 387  
Premik na konturo..... 180  
Premik na stavek..... 469  
po izpadu toka..... 469  
Prenos datotek s pomočjo..... 144  
Preverjanje položaja osi..... 402  
Preverjanje uporabe orodja..... 169  
Prevzem dejanskega položaja..... 92  
Prikaz HTML-datotek..... 114  
Prikaz internetnih datotek..... 114  
Prikaz stanja..... 71, 71  
dodatni..... 72  
splošni..... 71  
Prikaz strojnega parametra..... 288  
Prikaz v treh ravninah..... 453  
Priklic programa  
poljubnega programa kot  
podprograma..... 227  
Priklop/odklop USB-naprav..... 121  
Primerjava funkcij..... 521  
Program..... 89  
odpiranje novega..... 90  
urejanje..... 93  
zgradba..... 89, 127  
Programiranje parametrov: oglejte  
si programiranje Q-parametrov.....  
238, 280  
Programiranje premikov orodja..... 91  
Programiranje Q-parametrov.....  
238, 280  
dodatne funkcije..... 248  
Kotne funkcije..... 244  
Napotki za programiranje.....  
239, 281, 282, 283, 285, 287  
osnovne matematične funkcije.....  
242  
Pogojni stavki (če/potem)..... 245  
Programska oprema za prenos  
podatkov..... 486  
Programska razvejanost..... 229  
Programske prednastavitve..... 324  
Programski tek..... 464  
izvedba..... 465  
nadaljevanje po prekinitvi..... 467  
pregled..... 464  
prekinitve..... 466  
premik na stavek..... 469



|                          |     |
|--------------------------|-----|
| preskoki stavkov.....    | 473 |
| Programski test.....     | 460 |
| izvedba.....             | 463 |
| nastavitev hitrosti..... | 451 |
| pregled.....             | 460 |

## Q

|                                  |          |
|----------------------------------|----------|
| Q-parameter                      |          |
| privzeti.....                    | 291      |
| Q-parametri.....                 | 238, 280 |
| izvoz.....                       | 264      |
| lokalni parametri QL.....        | 238      |
| prenos vrednosti na PLC 262, 264 |          |
| preverjanje.....                 | 246      |
| remanentni parametri QR.....     | 238      |

## R

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| Računanje z oklepaji.....        | 276 |
| Radijki krmilnik                 |     |
| nastavitev kanala.....           | 495 |
| Radijski krmilnik.....           | 391 |
| dodelitev nosilca krmilnika..... | 494 |
| konfiguracija.....               | 494 |
| Nastavitev moči oddajanja.....   | 495 |
| statistični podatki.....         | 496 |
| Rezkanje pod kotom v zavrti      |     |
| ravnini.....                     | 362 |
| Ročna nastavitev izhodiščne      |     |
| točke.....                       | 427 |
| kot kot izhodiščna točka.....    | 428 |
| na poljubni osi.....             | 427 |
| središče kroga kot izhodiščna    |     |
| točka.....                       | 429 |
| Srednja os kot izhodiščna        |     |
| točka.....                       | 431 |
| Rotacijska os.....               | 363 |
| znižanje prikaza M94.....        | 365 |
| Rotacijske osi                   |     |
| optimizirano premikanje glede na |     |
| pot: M126.....                   | 364 |

## S

|                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| Samodejni zagon programa.....       | 472 |
| Samodejno merjenje orodja.....      | 155 |
| Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja 262 |     |
| Sinhroniziranje PLC-ja in NC-ja 262 |     |
| Sistem za pomoč.....                | 139 |
| SPEC FCT.....                       | 324 |
| Sporočila o napaki.....             | 133 |
| pomoč pri.....                      | 133 |
| Sporočila o napaki NC.....          | 133 |
| Sprememba števila vrtljajev         |     |
| vretena.....                        | 399 |
| SQL-ukazi.....                      | 265 |
| Središče kroga.....                 | 188 |
| Stanje datoteke.....                | 103 |
| Stanje razvoja.....                 | 11  |
| Stavek.....                         | 94  |
| brisanje.....                       | 94  |

|                      |    |
|----------------------|----|
| vnos, sprememba..... | 94 |
|----------------------|----|

## Š

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Številka možnosti.....          | 480 |
| Številka orodja.....            | 150 |
| Številka programske opreme..... | 480 |
| Številke različic.....          | 480 |

## T

|                                  |     |
|----------------------------------|-----|
| TCPM.....                        | 371 |
| ponastavitev.....                | 375 |
| Tipalni cikli.....               | 412 |
| oglejte si uporabniški priročnik |     |
| za cikle tipalnega sistema       |     |
| Tipalni cikli                    |     |
| ročni način.....                 | 412 |
| Tipkovnica na zaslonu.....       | 124 |
| Tloris.....                      | 453 |
| TNCguide.....                    | 139 |
| TNCremo.....                     | 486 |
| TNCremoNT.....                   | 486 |
| Trdi disk.....                   | 98  |
| Trigonometrija.....              | 244 |

## U

|                                     |          |
|-------------------------------------|----------|
| Učenje.....                         | 92, 185  |
| Ugotavljanje časa obdelovanja.....  | 458      |
| Uporaba tipalnih funkcij z          |          |
| mehanskimi tipali ali števci.....   | 435      |
| Uporabniški parametri               |          |
| za stroj.....                       | 498      |
| Upravitelj oken.....                | 78       |
| Upravljanje datotek.....            | 98, 101  |
| brisanje datotek.....               | 109      |
| datoteka                            |          |
| ustvarjanje.....                    | 105      |
| imeniki.....                        | 101      |
| kopiranje.....                      | 108      |
| ustvarjanje.....                    | 105      |
| izbira datotek.....                 | 104      |
| kopiranje datoteke.....             | 105      |
| kopiranje preglednic.....           | 107      |
| označevanje datotek.....            | 110      |
| pregled funkcij.....                | 102      |
| preimenovanje datoteke.....         | 111, 111 |
| prepisovanje datotek.....           | 106      |
| priklic.....                        | 103      |
| vrsta datoteke.....                 | 98       |
| vrste zunanjih datotek.....         | 100      |
| zaščita datoteke.....               | 112      |
| zunanjí prenos podatkov.....        | 118      |
| Upravljanje izhodiščnih točk.....   | 406      |
| Upravljanje programa                |          |
| oglejte si upravljanje datotek..... | 98       |

## V

|                                |     |
|--------------------------------|-----|
| Varnostno kopiranje podatkov.. | 100 |
| Večosna obdelava.....          | 371 |
| Vijačnica.....                 | 199 |

|                                    |     |
|------------------------------------|-----|
| Vklop.....                         | 384 |
| Vnos opomb.....                    | 125 |
| Vnos števila vrtljajev vretena.... | 164 |
| Vrtenje obdelovalne ravnine....    |     |
| 341,.....                          | 436 |
| ročno.....                         | 436 |

## Z

|                                 |     |
|---------------------------------|-----|
| Zamenjava besedila.....         | 97  |
| Zamenjava orodja.....           | 166 |
| Zaobljanje vogalov.....         | 187 |
| Zaokroževanje kotov M197.....   | 322 |
| Zapisovanje vrednosti tipanja v |     |
| preglednico ničelnih točk.....  | 417 |
| Zapisovanje vrednosti tipanja v |     |
| preglednico prednastavitev..... | 418 |
| Zaslon.....                     | 67  |
| Zgradba programov.....          | 127 |
| Zmanjševanje tresenja.....      | 327 |
| Zunanji dostop.....             | 481 |
| Zunanji prenos podatkov         |     |
| iTNC 530.....                   | 118 |



# HEIDENHAIN

---

## DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 5061

E-mail: info@heidenhain.de

---

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000

**Measuring systems** ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

**TNC support** ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

**NC programming** ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

**PLC programming** ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

**Lathe controls** ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

---

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)

---

## Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

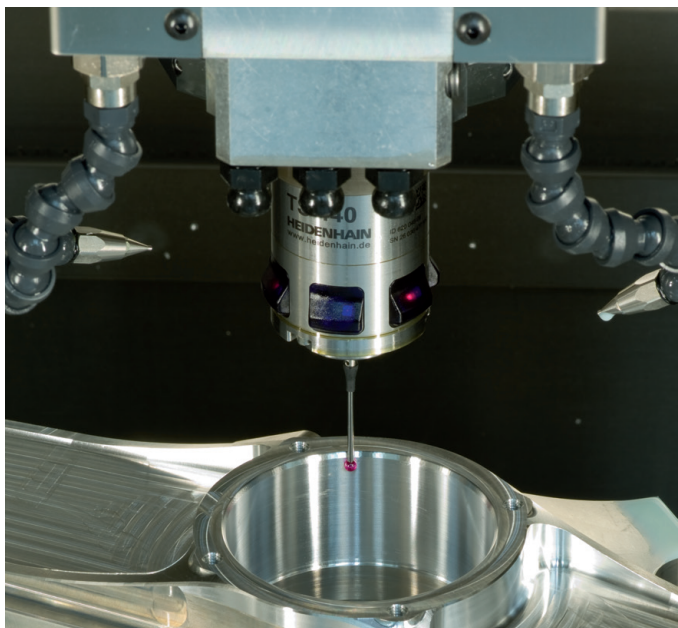
### Tipalni sistemi obdelovanja

**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

