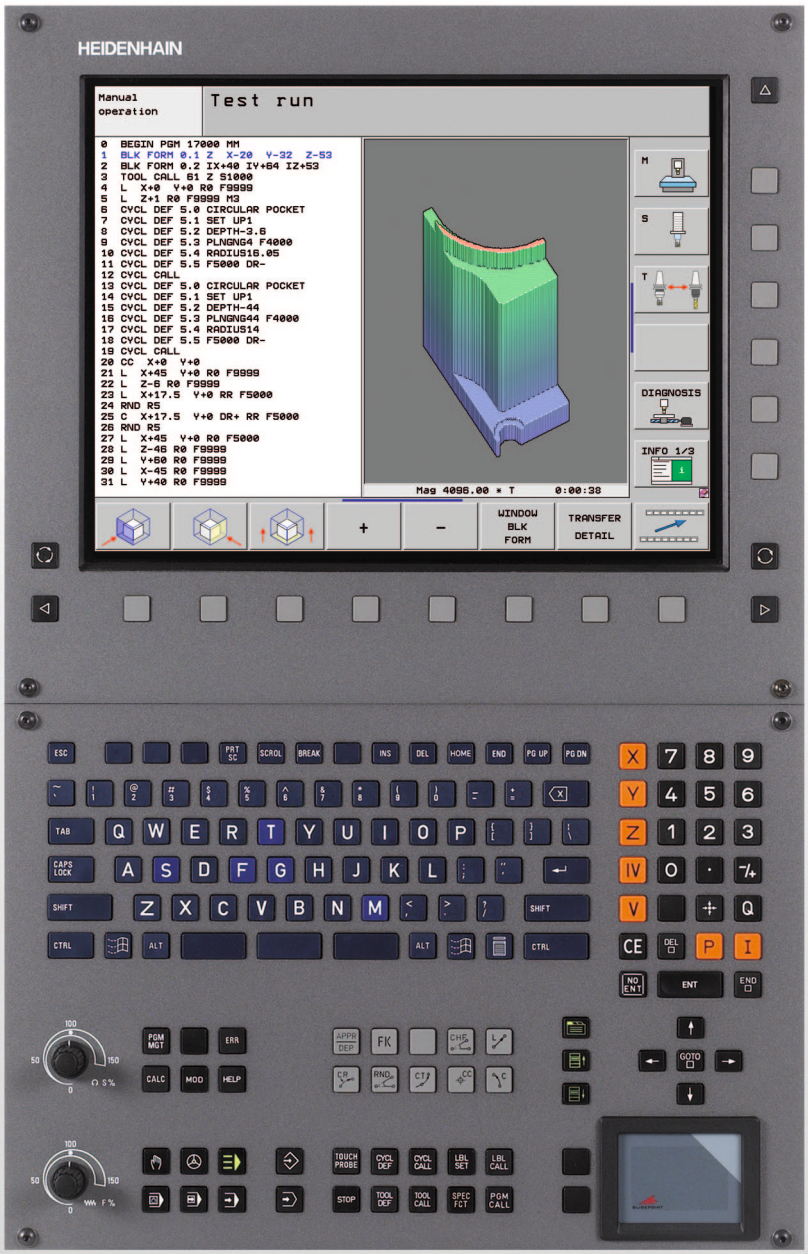
HEIDENHAIN



Uporabniški priročnik DIN/ISO-programiranje

iTNC 530

NC-programska oprema
606 420-01
606 421-01

Slovenščina (sl)
1/2011

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

Črkovnica

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

Strojni načini

Tipka	Funkcija
	Ročni način
	Električni krmilnik
	smarT.NC
	Pozicioniranje z ročnim vnosom
	Programski tek – Posamezni niz
	Programski tek – Zaporedje nizov

Programirni načini

Tipka	Funkcija
	Shranjevanje/urejanje programa
	Programski test

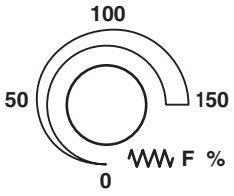
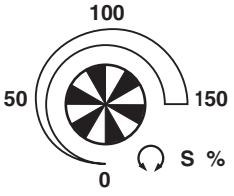
Upravljanje programov/datotek, TNC-funkcije

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

Krmilne tipke

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

Podatki o orodjih

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

Programiranje podajanja orodja

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

Posebne funkcije/smarT.NC

Tipka	Funkcija
SPEC FCT	Prikaz posebnih funkcij
	smarT.NC: izbira naslednjega zavihka v obrazcu
	smarT.NC: izbira prvega polja za vnos v prejšnjem/naslednjem okvirju

Vnos koordinatnih osi in številk, urejanje

Tipka	Funkcija
X . . . V	Izbira koordinatnih osi oz. vnos v program
0 . . . 9	Številke
. -/+	Decimalna pika/sprememba predznaka
P I	Vnos polarnih koordinat/inkrementalne vrednosti
Q	Programiranje Q-parametrov/stanje Q-parametrov
	Dejanski položaj, prevzem vrednosti iz kalkulatorja
NO ENT	Preskok vprašanj iz pogovornega okna in izbris besed
ENT	Konec vnosa in nadaljevanje v pogovornem oknu
END	Konec niza, konec vnosa
CE	Ponastavitev vnosa številske vrednosti ali izbris sporočila o napaki TNC-ja
DEL	Preklic pogovornega okna, izbris dela programa

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



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

Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

Nenehno se trudimo izboljševati dokumentacijo. Pomagajte nam pri tem in nam sporočite želene spremembe na naslednji e-naslov: **tnc-userdoc@heidenhain.de**.

TNC-tip, programska oprema in funkcije

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

TNC-tip	Št. NC-programske opreme
iTNC 530, HSCI in HeROS 5	606 420-01
iTNC 530 E, HSCI in HeROS 5	606 421-01

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

- Istočasni premočrtni premiki do 4 osi

HSCI (HEIDENHAIN Serial Controller Interface) je nova strojna platforma TNC-krmilnih sistemov.

HeROS 5 je novi operacijski sistem TNC-krmilnih sistemov na osnovi HSCI.

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

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 ločenem uporabniškem priročniku. Če tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 670 388-xx

Uporabniška dokumentacija za smarT.NC:

Način delovanja smarT.NC je opisan v posebnem delu. Če tega dela nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 533 191-xx.

Programske možnosti

Pri iTNC 530 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira sami ali proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

Programska možnost 1
Interpolacija plašča valja (cikli 27, 28, 29 in 39)
Pomik v mm/min pri krožnih oseh: **M116**
Vrtenje obdelovalne ravnine (cikel 19, funkcija **PLANE** in gumb 3D-ROT v načinu Ročno)
Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini

Programska možnost 2
Čas obdelave niza 0,5 ms namesto 3,6 ms
5-osna interpolacija
Interpolacija s polinomskim zlepkom
3D-obdelava: ■ **M114**: samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi ■ **M128**: ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) ■ **FUNKCIJA TCPM**: ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) z možnostjo nastavitve načina delovanja ■ **M144**: upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza ■ Dodatni parametri **Fino rezkanje/Grobo rezkanje** in **Toleranca za rotacijske osi** pri ciklu 32 (G62) ■ **LN**-nizi (3D-popravek)

Programska možnost za DCM-kolizijo	Opis
Funkcija, ki nadzoruje s strani proizvajalca določena območja, da se preprečijo kolizije.	Stran 321

Programska možnost za DXF-pretvornik	Opis
Ekstrahiranje kontur in obdelovalnih položajev iz DXF-datotek (oblika zapisa R12).	Stran 216

Programska možnost za dodatni jezik pogovornega okna	Opis
Funkcija za aktivacijo jezika pogovornega okna v slovenščini, slovaščini, norveščini, latvijščini, estonščini, korejščini, turščini, romunščini in litovščini.	Stran 562

Programska možnost za globalne programske nastavitve	Opis
Funkcija za prekrivanje koordinatnih transformacij v obdelovalnih načinih delovanja, postopek prekrivanja krmilnika v smeri navidezne osi.	Stran 338

Programska možnost za AFC	Opis
Funkcija za prilagodljivo krmiljenje pomika za optimiranje rezalnih pogojev pri serijski proizvodnji.	Stran 349

Programska možnost za kinematično optimizacijo	Opis
Cikli tipalnega sistema za preverjanje in optimiranje natančnosti stroja.	Uporabniški priročnik za cikle

Programska možnost 3D-ToolComp	Opis
Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja pri **LN**-nizih.	Stran 349

Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti je s posodobitvenimi funkcijami **F**eature **C**ontent **L**evel (angl. izraz za stanje razvoja) mogoč še bistven razvoj TNC-programske 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 s **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.

Funkcije FCL 4	Opis
Grafični prikaz zaščitnega območja pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM	Stran 324
Prekrivanje krmilnika v zaustavljenem stanju pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM	Stran 324
Osnovna 3D-rotacija (vpenjalna izravnava)	Priročnik za stroj

Funkcije FCL 3	Opis
Cikel tipalnega sistema za 3D-tipanje	Uporabniški priročnik za cikle
Cikli tipalnega sistema za samodejno določanje referenčne točke za središče utora/stojine	Uporabniški priročnik za cikle
Zmanjšanje pomika pri obdelavi konturnega žepa, če je orodje v polnem delovanju	Uporabniški priročnik za cikle
Funkcija PLANE: vnos kota osi	Stran 388
Uporabniška dokumentacija kot kontekstualna pomoč	Stran 144
smarT.NC: programiranje smarT.NC hkrati z obdelavo	Stran 106
smarT.NC: konturni žep na točkovnem vzorcu	Del za smarT.NC
smarT.NC: predogled konturnih programov v upravitelju datotek	Del za smarT.NC
smarT.NC: postopek pozicioniranja pri točkovni obdelavi	Del za smarT.NC

Funkcije FCL 2	Opis
3D-črtna grafika	Stran 136
Navidezna orodna os	Stran 486
USB-podpora za blokovne naprave (USB-pomnilniki, trdi diski, CD-pogoni)	Stran 116
Možnost, da za vsako delno konturo s konturno formulo določite različne globine	Uporabniški priročnik za cikle
Cikel tipalnega sistema za globalno nastavitev parametrov tipalnega sistema	Uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema
smarT.NC: grafično podprt predtek niza	Del za smarT.NC
smarT.NC: koordinatne pretvorbe	Del za smarT.NC
smarT.NC: funkcija PLANE	Del za smarT.NC

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 PRAVNI NAPOTKI

Nove funkcije 606 42x-01 v primerjavi s prejšnjimi različicami 340 49x-05

- Dodana je bila možnost odpiranja in obdelave zunaj izdelanih datotek (oglejte si „Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek” na strani 119)
- V opravilno vrstico so bile dodane nove funkcije (oglejte si „Opravilna vrstica” na strani 78)
- Razširjene funkcije pri konfiguraciji ethernetnega vmesnika (oglejte si „Konfiguriranje TNC-ja” na strani 533)
- Razširitve funkcionalne varnosti FS (možnost):
  - Splošno o funkcionalni varnosti FS (oglejte si „Splošno” na strani 445)
  - Razlage pojmov (oglejte si „Razlage pojmov” na strani 446)
  - Preverjanje položajev osi (oglejte si „Preverjanje položaja osi” na strani 447)
  - Vklop omejitve pomikov (oglejte si „Vklop omejitve pomikov” na strani 449)
  - Razširitve splošnih prikazov stanja pri TNC-ju s funkcionalno varnostjo (oglejte si „Dodatni prikazi stanja” na strani 449)
- Podpora za nove krmilnike HR 510, HR 520 in HR 550 FS (oglejte si „Premik z elektronskimi krmilniki” na strani 433)
- Nova programska možnost 3D-ToolComp: Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja pri normalnih vektorjih na ploskev (LN-nizi)
- 3D-črtna grafika je zdaj mogoča tudi v celozaslonskem načinu (oglejte si „3D-črtna grafika (funkcija FCL2)” na strani 136)
- Za izbiro datotek v različnih NC-funkcijah in v pogledu v obliki preglednice za preglednico palet je zdaj na voljo pogovorno okno za izbiro datotek (oglejte si „Priklic poljubnega programa kot podprograma” na strani 237)
- DCM: shranjevanje in obnavljanje pogojev vpenjanja
- DCM: V obrazcu pri izdelavi programa za preverjanje so zdaj na voljo tudi ikone in namigi (oglejte si „Preverjanje položaja umerjenega vpenjala” na strani 331)
- DCM, FixtureWizard: tipalne točke in zaporedje tipanja so prikazane pregledneje
- DCM, FixtureWizard: Opise, tipalne točke in točke za ponovno merjenje je mogoče skriti ali prikazati (oglejte si „Upravljanje FixtureWizarda” na strani 328)
- DCM, FixtureWizard: Vpenjalo in pritrditvene točke je zdaj mogoče izbrati tudi z miško
- DCM: Na voljo je knjižnica s standardnimi vpenjali (oglejte si „Predloge vpenjal” na strani 327)
- DCM: Upravljanje nosilca orodja (oglejte si „Upravljanje nosilca orodja (programska možnost DCM)” na strani 335)

- V načinu delovanja Programski test je zdaj mogoče ročno določiti obdelovalno ravnino (oglejte si „Nastavljanje zavrtene obdelovalne ravnine za programski test” na strani 509)
- Pri strojih brez merilnikov v rotacijskih oseh je mogoče prek parametra M114 določiti koordinate rotacijske osi za opredelitev smeri navidezne osi VT (oglejte si „Navidezna os VT” na strani 348)
- V ročnem načinu je na voljo možnost RW-3D za prikaz položaja (oglejte si „Izbira prikaza položaja” na strani 544)
- Razširitve v preglednici orodij TOOL.T (oglejte si „Preglednica orodij: običajni podatki o orodjih” na strani 155):
  - Nov stolpec **DR2TABLE**, namenjen definiciji korekcijske tabele popravke polmera orodja, odvisne od prijemnega kota
  - Nov stolpec **LAST_USE** z datumom in časom zadnjega priklica orodja
- Programiranje Q-parametrov: Parametre nizov **QS** je mogoče uporabljati tudi za ciljne naslove pri potrebnih skokih, podprograme ali ponovitve programskih delov (oglejte si „Priklic podprograma”, stran 235, oglejte si „Priklic ponovitve dela programa”, stran 236 in oglejte si „Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)”, stran 259)
- Z obrazcem je mogoče konfigurirati izdelavo seznamov uporabe orodja v izvršilnih načinih delovanja (oglejte si „Nastavitve za preverjanje uporabe orodja” na strani 172)
- S strojnim parametrom 7263 je mogoče zdaj vplivati na vedenje po brisanju orodja iz preglednice orodij (oglejte si „Urejanje preglednic orodij” na strani 161)
- V načinu za pozicioniranje **TURN** v funkciji **PLANE** je mogoče definirati varnostno višino, na katero se vrne orodje pred primikanjem v smeri orodne osi (oglejte si „Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)” na strani 390)
- V razširjenem upravljanju orodij so na voljo naslednje dodatne funkcije (oglejte si „Upravljanje orodja (programska možnost)” na strani 175):
  - Stolpce s posebnimi funkcijami je mogoče urejati
  - Pri pogled podatkov o orodju v obliki obrazca je mogoče spremenjene vrednosti ob zapiranju shraniti ali ne
  - V pogledu v obliki preglednice je na voljo možnost iskanja
  - Izbrana orodja bodo ustrezno prikazana v pogledu v obliki obrazca
  - Na zaporednem seznamu orodja so na voljo podrobnejše informacije
  - Seznam za dodajanje/odstranjevanje zalogovnika orodij je mogoče urejati s funkcijo povleci in spusti
  - V pogledu v obliki preglednice je stolpce mogoče enostavno premikati s funkcijo povleci in spusti
- V načinu delovanja so na voljo tudi nekatere posebne funkcije (tipka SPEC FCT) (oglejte si „Programiranje in izvajanje enostavnih obdelav” na strani 488)
- Na voljo je nov tipalni ciklus, s katerim je mogoče izravnavati poševne položaje obdelovanca z vrtenjem okrogle mize (oglejte si „Nastavljanje obdelovanca z 2 točkama” na strani 471)

- Nov cikel tipalnega sistema za umerjanje tipalnega sistema z umeritveno kroglo (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov)
- KinematicsOpt: izboljšana podpora za pozicioniranje osi s Hirthovim ozobjem (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov)
- KinematicsOpt: Uveden je dodaten parameter za zaznavanje zračnosti rotacijske osi (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov)
- Nov obdelovalni cikel 275 za trohoidno rezkanje utorov (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov)
- Pri ciklu 241 za enoutorno vrtanje je mogoče definirati tudi globino zadrževanja (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov)
- Premikanje in odmikanje v ciklu 39 KONTURA PLAŠČA VALJA je mogoče nastaviti (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov)

Spremenjene funkcije 606 42x-01 v primerjavi s prejšnjimi različicami 340 49x-06

- V menijih za umerjanje dolžine in polmera tipalnega sistema sta prikazana tudi številka in ime aktivnega orodja (če so uoprabljeni podatki za umerjanje iz pregledneice orodij, MP7411 = 1, oglejte si „Upravljanje več nizov podatkov za umerjanje”, stran 466)
- V funkciji PLANE je zdaj pri primikanju z vklopljenim načinom Preostala pot prikazan dejanski preostali kot poti do končnega položaja (oglejte si „Prikaz položaja” na strani 375)
- Lastnosti primika pri stranskem finem rezkanju s ciklom 24 (DIN/ISO: G124) so bile spremenjene (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov)

Vsebina

Prva uporaba iTNC 530 1

Uvod 2

Programiranje: osnove, upravljanje datotek 3

Programiranje: pomoč pri programiranju 4

Programiranje: orodja 5

Programiranje: programiranje kontur 6

Programiranje: dodatne funkcije 7

Programiranje: prenos podatkov iz DXF-datotek 8

Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov 9

Programiranje: Q-parametri 10

Programiranje: dodatne funkcije 11

Programiranje: posebne funkcije 12

Programiranje: večosno obdelovanje 13

Programiranje: upravljanje palet 14

Pozicioniranje z ročnim vnosom 15

Programski test in programski tek 16

MOD-funkcije 17

Razpredelnice in preglednice 18

1 Prva uporaba iTNC 530 39

1.1 Pregled 40
1.2 Vklop stoja 41
Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko 41
1.3 Programiranje prvega dela 42
Izbira pravilnega načina delovanja 42
Najpomembnejše tipke na TNC-ju 42
Odpiranje novega programa/upravljanje datotek 43
Definiranje surovca 44
Zgradba programa 45
Programiranje preproste konture 46
Ustvarjanje programa cikla 48
1.4 Grafično testiranje prvega dela 50
Izbira pravilnega načina delovanja 50
Izbira preglednice orodij za programski test 50
Izbira programa, ki ga želite testirati 51
Izbira postavitve zaslona in prikaza 51
Zagon programskega testa 52
1.5 Priprava orodja 53
Izbira pravilnega načina delovanja 53
Pripravljanje in merjenje orodij 53
Preglednica orodij TOOL.T 53
Preglednica mest TOOL_P.TCH 54
1.6 Priprava obdelovanca 55
Izbira pravilnega načina delovanja 55
Vpenjanje obdelovanca 55
Nastavljanje obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom 56
Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom 57
1.7 Izvajanje prvega programa 58
Izbira pravilnega načina delovanja 58
Izbira programa, ki ga želite izvesti 58
Zagon programa 58

2 Uvod 59

2.1 iTNC 530 60
Programiranje: pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN, smarT.NC in DIN/ISO 60
Združljivost 60
2.2 Zaslon in nadzorna plošča 61
Zaslon 61
Določanje postavitve zaslona 62
Nadzorna plošča 63
2.3 Načini delovanja 64
Ročni način in el. krmilnik 64
Pozicioniranje z ročnim vnosom 64
Shranjevanje/urejanje programa 65
Programski test 65
Zaporedje nizov programskega teka in posamezni niz programskega teka 66
2.4 Prikazi stanja 67
»Splošni« prikaz stanja 67
Dodatni prikazi stanja 69
2.5 Upravitelj oken 77
Opravilna vrstica 78
2.6 Oprema: 3D-tipalni sistemi in elektronski krmilnik HEIDENHAIN 79
3D-tipalni sistemi 79
Elektronski krmilniki HR 80

3 Programiranje: osnove, upravljanje datotek 81

3.1 Osnove 82
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne oznake 82
Referenčni sistem 82
Referenčni sistem na rezkalnih strojih 83
Polarne koordinate 84
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca 85
Določanje referenčne točke 86
3.2 Odpiranje in vnos programov 87
Zgradba NC-programa v DIN/ISO 87
Definiranje surovca: G30/G31 87
Odpiranje novega obdelovalnega programa 88
Programiranje premikanje orodja DIN/ISO 90
Prevzemanje dejanskih položajev 91
Urejanje programa 92
Funkcija iskanja TNC-ja 96
3.3 Upravljanje datotek: osnove 98
Datoteke 98
Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju 100
Shranjevanje podatkov 100
3.4 Upravljanje datotek 101
Imeniki 101
Poti 101
Pregled: funkcije upravljanja datotek 102
Priklic upravljanja datotek 103
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek 104
Ustvarjanje novega imenika (mogoče samo na pogonu TNC:\) 107
Ustvarjanje nove datoteke (mogoče samo na pogonu TNC:\) 107
Kopiranje posamezne datoteke 108
Kopiranje datoteke v drug imenik 109
Kopiranje preglednice 110
Kopiranje imenika 111
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek 111
Brisanje datoteke 112
Brisanje imenika 112
Označevanje datotek 113
Preimenovanje datoteke 115
Dodatne funkcije 116
Delo z bližnjicami 118
Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek 119
Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega 124
TNC v omrežju 126
USB-naprave na TNC-ju (funkcija FCL 2) 127

4 Programiranje: pomoč pri programiranju 129

4.1 Vnos opomb 130
Uporaba 130
Opomba med vnosom programa 130
Naknadni vnos opombe 130
Opomba v posebnem nizu 130
Funkcije pri urejanju opombe 131
4.2 Zgradba programov 132
Definicija, možnost uporabe 132
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni 132
Vnos niza zgradbe v programsko okno (levo) 132
Izbira nizov v oknu zgradbe 132
4.3 Kalkulator 133
Uporaba 133
4.4 Programirna grafika 134
Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike 134
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program 134
Prikaz in skrivanje številk nizov 135
Brisanje grafike 135
Povečanje ali pomanjšanje izseka 135
4.5 3D-črtna grafika (funkcija FCL2) 136
Uporaba 136
Funkcije 3D-črtne grafike 136
Barvno poudarjanje NC-nizov na grafiki 138
Prikaz in skrivanje številk nizov 138
Brisanje grafike 138
4.6 Pomoč pri NC-sporočilih o napakah 139
Prikaz sporočil o napakah 139
Prikaz pomoči 139
4.7 Seznam vseh možnih sporočil o napakah 140
Funkcija 140
Prikaz seznama napak 140
Vsebina okna 141
Priklic sistema za pomoč TNCguide 142
Ustvarjanje servisnih datotek 143
4.8 Kontekstualni sistem za pomoč TNCguide (funkcija FCL3) 144
Uporaba 144
Delo s TNCguide 145
Prenos najnovejših datotek s pomočjo 149

5 Programiranje: orodja 151

5.1 Vnosi, povezani z orodjem 152
Pomik F 152
Število vrtljajev vretena S 152
5.2 Podatki o orodju 153
Pogoj za popravek orodja 153
Številka orodja, ime orodja 153
Dolžina orodja L 153
Polmer orodja R 153
Delta vrednosti za dolžine in polmere 154
Vnos podatkov o orodju v program 154
Vnos podatkov o orodju v preglednico 155
Kinematika nosilca orodja 163
Prepis posameznih podatkov o orodju z drugega računalnika 164
Preglednica mest za zalogovnik orodij 165
Priklic podatkov o orodju 168
Zamenjava orodja 170
Preverjanje uporabnosti orodja 172
Upravljanje orodja (programska možnost) 175
5.3 Popravek orodja 180
Uvod 180
Popravek dolžine orodja 180
Popravek polmera orodja 181

6 Programiranje: programiranje kontur 185

6.1 Premikanje orodja 186
Funkcije podajanja orodja 186
Dodatne funkcije M 186
Podprogrami in ponovitve delov programa 186
Programiranje s Q-parametri 186
6.2 Osnove k funkcijam podajanja orodja 187
Programiranje premikov orodja za obdelavo 187
6.3 Premik na konturo in odmik z nje 190
Začetna in končna točka 190
Tangencialni primik in odmik 192
6.4 Premiki podajanja orodja, pravokotne koordinate 194
Pregled funkcij podajanja orodja 194
Premica v hitrem teku G00
Premica s pomikom G01 F 195
Vnos posnetega roba med dve ravnini 196
Zaobljanje robov G25 197
Središče kroga I, J 198
Krožnica C okoli središča kroga CC 199
Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom 200
Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem 202
6.5 Premiki podajanja orodja, polarne koordinate 207
Pregled 207
Izvor polarnih koordinat: Pol I, J 208
Premica v hitrem teku G10
Premica s pomikom G11 F 208
Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J 209
Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem 210
Vijačnica 211

7 Programiranje: prenos podatkov iz DXF-datotek 215

7.1 Obdelava DXF-datotek (programska možnost) 216
Uporaba 216
Odpiranje DXF-datoteke 217
Osnovne nastavitve 218
Nastavitev ravnine 220
Določanje referenčne točke 220
Izbira in shranjevanje konture 222
Izbiranje in shranjevanje obdelovalnih položajev 225
Funkcija povečave 231

8 Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov 233

8.1 Označevanje podprogramov in ponovitev delov programov 234
Oznaka 234
8.2 Podprogrami 235
Način delovanja 235
Napotki za programiranje 235
Programiranje podprograma 235
Priklic podprograma 235
8.3 Ponovitve delov programov 236
Oznaka G98 236
Način delovanja 236
Napotki za programiranje 236
Programiranje ponovitve dela programa 236
Priklic ponovitve dela programa 236
8.4 Poljubni program kot podprogram 237
Način delovanja 237
Napotki za programiranje 237
Priklic poljubnega programa kot podprograma 237
8.5 Programska razvejanost 239
Vrste programske razvejanosti 239
Stopnja programske razvejanosti 239
Podprogram v podprogramu 240
Ponavljanje ponovitev delov programov 241
Ponavljanje podprograma 242
8.6 Primeri programiranja 243

9 Programiranje: Q-parametri 249

9.1 Princip in pregled funkcij 250
Napotki za programiranje 251
Priklic funkcij Q-parametrov 252
9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti 253
Uporaba 253
9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 254
Uporaba 254
Pregled 254
Programiranje osnovnih matematičnih operacij 255
9.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 256
Definicije 256
Programiranje kotnih funkcij 257
9.5 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri 258
Uporaba 258
Brezpogojni skoki 258
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) 259
9.6 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov 260
Postopek 260
9.7 Dodatne funkcije 261
Pregled 261
D14: ERROR: Sporočilo o napaki 262
D15 PRINT: Tiskanje besedil ali Q-parametrov 266
D19 PLC: Prenos vrednosti na PLC 266
9.8 Neposredni vnos formule 267
Vnos formule 267
Matematična pravila 269
Primer vnosa 270
9.9 Parametri nizov 271
Funkcije obdelave nizov 271
Dodelitev parametra niza 272
Povezovanje parametrov nizov 272
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza 273
Kopiranje delnega niza iz parametra niza 274
Kopiranje sistemskih podatkov v parameter niza 275
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost 277
Preverjanje parametra niza 278
Ugotavljanje dolžine parametra niza 279
Primerjava abecednega zaporedja 280

9.10 Privzeti Q-parametri 281
Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107 281
WMAT-niz: QS100 281
Polmer aktivnega orodja: Q108 281
Orodna os: Q109 282
Stanje vretena: Q110 282
Dovod hladila: Q111 282
Faktor prekrivanja: Q112 282
V program vnesene mere: Q113 283
Dolžina orodja: Q114 283
Koordinate po tipanju med programskim tekom 283
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130 284
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi 284
Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema) 285
9.11 Primeri programiranja 287

10 Programiranje: dodatne funkcije 293

10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOP 294
Osnove 294
10.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vretena in hladila 295
Pregled 295
10.3 Dodatne funkcije za vnos koordinat 296
Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 296
Aktivacija nazadnje določene referenčne točke: M104 298
Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130 298
10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja 299
Brušenje robov: M90 299
Vnos definirane krožnice med premicami: M112 299
Neupoštevanje točk pri obdelavi nepopravljenih nizov premic: M124 300
Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 301
Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 303
Faktor pomika pri spuščanju: M103 304
Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 305
Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 306
Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 307
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 309
Odmik s konture v smeri orodne osi: M140 310
Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 311
Brisanje načinovnih informacij o programu: M142 312
Brisanje osnovne rotacije: M143 312
Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148 313
Preklic sporočila končnega stikala: M150 314
10.5 Dodatne funkcije za laserske rezalne stroje 315
Načelo 315
Neposredna izdaja programirane napetosti: M200 315
Napetost kot funkcija poti: M201 315
Napetost kot funkcija hitrosti: M202 316
Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisna rampa): M203 316
Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisen impulz): M204 316

11 Programiranje: posebne funkcije 317

11.1 Pregled posebnih funkcij 318
Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) 318
Meni Programske prednastavitve 319
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave 319
Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO 320
11.2 Dinamičen protikolizijski nadzor (programska možnost) 321
Funkcija 321
Protikolizijski nadzor v ročnih načinih 323
Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja 324
Grafični prikaz zaščitnega območja (funkcija FCL4) 324
Protikolizijski nadzor v načinu programskega testa 325
11.3 Nadzor nad vpenjalom (programska možnost DCM) 326
Osnove 326
Predloge vpenjal 327
Parametriziranje vpenjal: FixtureWizard 327
Nameščanje vpenjala na stroj 329
Spreminjanje vpenjala 330
Odstranjevanje vpenjala 330
Preverjanje položaja umerjenega vpenjala 331
Upravljanje vpenjanja 333
11.4 Upravljanje nosilca orodja (programska možnost DCM) 335
Osnove 335
Predloge nosilcev orodja 335
Parametriranje nosilca orodja: ToolHolderWizard 336
Odstranjevanje nosilca orodja 337
11.5 Globalne programske nastavitve (programska možnost) 338
Uporaba 338
Tehnične zahteve 340
Aktiviranje/deaktiviranje funkcije 341
Osnovna rotacija 343
Zamenjava osi 344
Prekrivajoče zrcaljenje 345
Dodaten, aditiven zamik ničelne točke 345
Blokiranje osi 346
Prekrivajoča rotacija 346
Prednostni pomik 346
Prekrivanje s krmilnikom 347

11.6 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost) 349
Uporaba 349
Definiranje osnovnih nastavitev AFC-ja 350
Izvedba učnega reza 352
Aktiviranje/deaktiviranje AFC-ja 355
Protokolna datoteka 356
Nadzorovanje zloma orodja/obrabe orodja 358
Nadzorovanje obremenitve vretena 358
11.7 Ustvarjanje besedilnih datotek 359
Uporaba 359
Odpiranje in izhod iz besedilnih datotek 359
Urejanje besedil 360
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic 361
Izvajanje besedilnih nizov 362
Iskanje delov besedila 363
11.8 Delo s preglednicami s podatki za rezanje 364
Napotek 364
Možnosti uporabe 364
Preglednica za materiale obdelovancev 365
Preglednica z materiali rezalnih orodij 366
Preglednica s podatki za rezanje 366
Potrebni vnosi v preglednici orodij 367
Postopek pri delu s samodejnim izračunom števila vrtljajev/premika 368
Prenos podatkov iz preglednic s podatki za rezanje 369
Konfiguracijska datoteka TNC.SYS 369

12 Programiranje: večosno obdelovanje 371

12.1 Funkcije za večosno obdelovanje 372
12.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (programska-možnost 1) 373
Uvod 373
Definiranje funkcije PLANE 375
Prikaz položaja 375
Ponastavitev funkcije RAVNINA 376
Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL 377
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED 379
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER 381
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR 383
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS 385
Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE 387
Obdelovalna ravnina nad osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3) 388
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE 390
12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini 395
Funkcija 395
Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi 395
12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi 396
Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1) 396
Premikanje rotacijskih osi v skladu s potjo: M126 397
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 398
Samodejno popravljanje strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi: M114 (programska možnost 2) 399
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2) 400
Natančna zaustavitev na robovih brez tangencialnega prehoda: M134 403
Izbira vrtljivih osi: M138 403
Upoštevanje strojne kinematike na DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (programska možnost 2) 404
12.5 Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera z usmeritvijo orodja 405
Uporaba 405

13 Programiranje: upravljanje palet 407

13.1 Upravljanje palet 408
Uporaba 408
Izbira preglednice palet 410
Izhod iz preglednice palet 410
Upravljanje referenčnih točk palet v preglednici prednastavitev palet 411
Izvajanje paletne datoteke 413
13.2 Paletno delovanje z orodno usmerjeno obdelavo 414
Uporaba 414
Izbira paletne datoteke 419
Ureditev paletne datoteke z obrazcem za vnos 419
Potek orodno usmerjene obdelave 424
Izhod iz preglednice palet 425
Izvajanje paletne datoteke 426

14 Ročni način in nastavitve 427

14.1 Vklop, izklop 428
Vklop 428
Izklop 430
14.2 Premikanje strojnih osi 431
Napotek 431
Premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami 431
Postopno pozicioniranje 432
Premik z elektronskimi krmilniki 433
14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M 443
Uporaba 443
Vnos vrednosti 443
Spreminjanje števila vrtljajev vretena in pomika 444
14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost) 445
Splošno 445
Razlage pojmov 446
Preverjanje položaja osi 447
Pregled dovoljenih pomikov in števil vrtljajev 448
Vklop omejitve pomikov 449
Dodatni prikazi stanja 449
14.5 Določitev referenčne točke brez 3D-senzorskega sistema 450
Napotek 450
Priprava 450
Določanje referenčne točke z osnimi tipkami 451
Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev 452
14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema 459
Pregled 459
Izbira cikla tipalnega sistema 459
Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema 460
Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk 461
Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev 462
Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet 463
14.7 Umerjanje 3D-tipalnega sistema 464
Uvod 464
Umerjanje aktivne dolžine 464
Umerjanje aktivnega polmera in odpravljanje sredinskega zamika tipalnega sistema 465
Prikaz vrednosti za umerjanje 466
Upravljanje več nizov podatkov za umerjanje 466
14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom 467
Uvod 467
Določitev osnovne rotacije z 2 točkama 468
Določitev osnovne rotacije z 2 vrtinama/čepoma 470
Nastavljanje obdelovanca z 2 točkama 471

14.9 Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom 472
Pregled 472
Določanje referenčne točke na poljubni osi 472
Kot kot referenčna točka – prevzem točk, ki so bile otipane za osnovno rotacijo 473
Kot kot referenčna točka – brez prevzema točk, ki so bile otipane za osnovno rotacijo 473
Središče kroga kot referenčna točka 474
Sredinska os kot referenčna točka 475
Določanje referenčnih točk z vrtinami/okroglimi čepi 476
Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom 477
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali števci 480
14.10 Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1) 481
Uporaba, način dela 481
Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh 483
Določanje referenčne točke v zavrtenem sistemu 483
Določanje referenčne točke pri strojih z okroglo mizo 483
Določanje referenčne točke pri strojih s sistemom menjave glav 484
Prikaz položaja v zavrtenem sistemu 484
Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine 484
Aktiviranje ročnega vrtenja 485
Določanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelave (funkcija FCL) 486

15 Pozicioniranje z ročnim vnosom 487

15.1 Programiranje in izvajanje enostavnih obdelav 488

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom 488

Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz $MDI 491

16 Programski test in Programski tek 493

16.1 Grafike 494
Uporaba 494
Pregled: pogledi 496
Pogled od zgoraj 496
Prikaz v treh ravninah 497
3D-prikaz 498
Povečanje izseka 500
Ponovitev grafične simulacije 501
Prikaz orodja 501
Ugotavljanje časa obdelovanja 502
16.2 Funkcije za prikaz programa 503
Pregled 503
16.3 Programski test 504
Uporaba 504
16.4 Programski tek 510
Uporaba 510
Izvedba obdelovalnega programa 510
Prekinitev obdelave 511
Premikanje strojnih osi med prekinitvijo 513
Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi 514
Zagon programa na poljubni točki (predtek niza) 515
Ponoven primik na konturo 518
16.5 Samodejni zagon programa 519
Uporaba 519
16.6 Preskakovanje nizov 520
Uporaba 520
Izbris znaka »/« 520
16.7 Izbirna zaustavitev programskega teka 521
Uporaba 521

17 MOD-funkcije 523

17.1 Izbira MOD-funkcije 524
Izbira MOD-funkcij 524
Spreminjanje nastavitev 524
Izhod iz MOD-funkcij 524
Pregled MOD-funkcij 525
17.2 Številke programske opreme 526
Uporaba 526
17.3 Vnos številke ključa 527
Uporaba 527
17.4 Nalaganje servisnih paketov 528
Uporaba 528
17.5 Namestitev podatkovnega vmesnika 529
Uporaba 529
Namestitev vmesnika RS-232 529
Namestitev vmesnika RS-422 529
Izbira NAČINA DELOVANJA zunanje naprave 529
Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ 529
Dodelitev 530
Programska oprema za prenos podatkov 531
17.6 Ethernet-vmesnik 533
Uvod 533
Možnosti priključitve 533
Konfiguriranje TNC-ja 533
17.7 Konfiguriranje PGM MGT 539
Uporaba 539
Sprememba nastavitve PGM MGT 539
Odvisne datoteke 540
17.8 Uporabniški parametri za stroj 541
Uporaba 541
17.9 Prikaz surovca v delovnem prostoru 542
Uporaba 542
Rotacija celotnega prikaza 543
17.10 Izbira prikaza položaja 544
Uporaba 544
17.11 Izbira merskega sistema 545
Uporaba 545
17.12 Izbira programskega jezika za $MDI 546
Uporaba 546
17.13 Izbira osi za ustvarjanje G01-niza 547
Uporaba 547

17.14 Vnos omejitev območja premikanja, prikaz ničelne točke 548
Uporaba 548
Delo brez omejitve območja premikanja 548
Ugotovitev in vnos največjega območja premikanja 548
Prikaz referenčne točke 549
17.15 Prikaz datotek za POMOČ 550
Uporaba 550
Izbira DATOTEK ZA POMOČ 550
17.16 Prikaz časov delovanja 551
Uporaba 551
17.17 Preverjanje diskov 552
Uporaba 552
Izvedba preverjanja nosilca podatkov 552
17.18 Nastavitev sistemskega časa 553
Uporaba 553
Izvedba nastavitev 553
17.19 Storitve na daljavo 554
Uporaba 554
Priklic/končanje storitev na daljavo 554
17.20 Zunanji dostop 555
Uporaba 555
17.21 Konfiguriranje radijskega krmilnika HR 550 FS 557
Uporaba 557
Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu 557
Nastavitev radijskega kanala 558
Nastavitev moči oddajanja 559
Statistika 559

18 Razpredelnice in preglednice 561

18.1 Splošni uporabniški parametri 562
Možnosti vnosa za strojne parametre 562
Izbira splošnih uporabniških parametrov 562
Seznam splošnih uporabniških parametrov 563
18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike 577
Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN 577
Zunanje naprave 578
Vmesnik V.11/RS-422 579
RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika 579
18.3 Tehnične informacije 580
18.4 Zamenjava baterije pomnilnika 589



1

Prva uporaba iTNC 530

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.

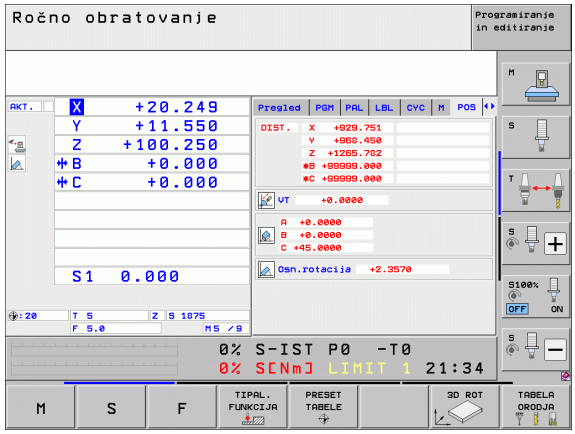
V tem poglavju so obravnavane naslednje teme:

- 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

Funkcija vklop in primik na referenčne točke je odvisna od stroja. Upoštevajte tudi 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.

CE

- Pritisnite tipko CE in TNC prevede PLC-program.

I

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

I

- Prehod čez referenčne 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 referenčne točke: Oglejte si „Vklop”, stran 428.
- Načini delovanja: Oglejte si „Shranjevanje/urejanje programa”, stran 65.

1.3 Programiranje prvega dela

Izbira pravilnega načina delovanja

Programe lahko ustvarjate izključno samo v načinu Shranjevanje/urejanje:



▶ Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način **Shranjevanje/urejanje**.

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja: Oglejte si „Shranjevanje/urejanje programa”, stran 65.

Najpomembnejše tipke na TNC-ju

Funkcije za izvajanje pogovornega okna	Tipka
Potrditev vnosa in aktiviranje naslednjega vprašanja v pogovornem oknu	ENT
Preskok vprašanja v pogovornem oknu	NO ENT
Predčasno dokončanje pogovornega okna	END
Izhod iz pogovornega okna, preklic vnosa	DEL
Gumbi na zaslonu, s katerimi izbirate funkcije glede na aktivno stanje delovanja	

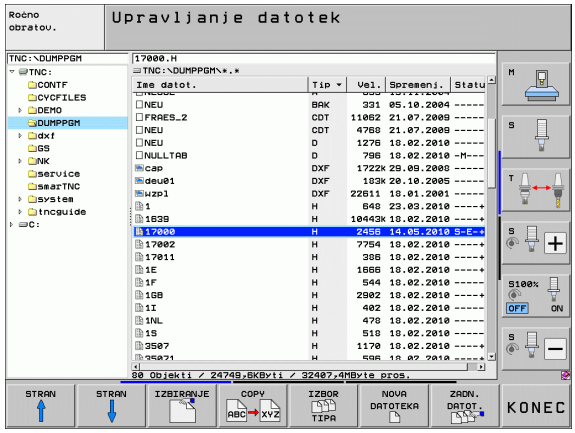
Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje in spreminjanje programov: Oglejte si „Urejanje programa”, stran 92.
- Pregled tipk: Oglejte si „Tipke in gumbi TNC-ja”, stran 2.

Odpiranje novega programa/upravljanje datotek

PGM MGT

- Pritisnite tipko PGM MGT in TNC odpre upravljanje datotek. Upravljanje datotek TNC-ja ima podobno zgradbo kot upravljanje datotek na osebnem 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 ime datoteke s končnico **.I**: TNC nato samodejno odpre program in vas pozove, da vnesete mersko enoto za nov program. Upoštevajte omejitve glede posebnih znakov v imenu datoteke (oglejte si „Imena datotek” na strani 99)
- Izberite mersko enoto tako, da pritisnete gumb MM (milimeter) ali INCH (palec). TNC samodejno zažene definicijo surovca (oglejte si „Definiranje surovca” na strani 44).



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

Podrobne informacije o tej temi

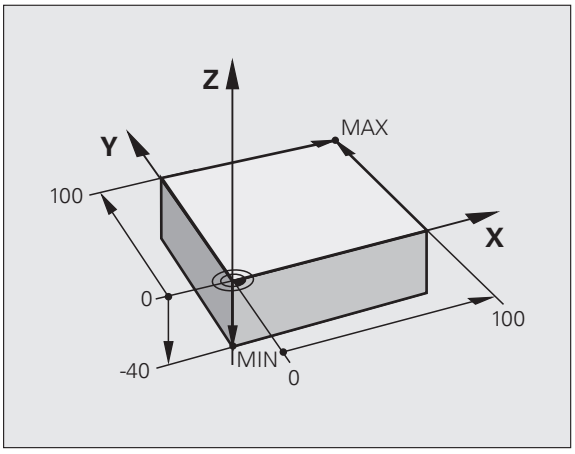
- Upravljanje datotek: Oglejte si „Upravljanje datotek”, stran 101.
- Izdelava novega programa: Oglejte si „Odpiranje in vnos programov”, stran 87.

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 referenčno 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.
- **Koordinate?**: vnesite najmanjšo X-koordinato surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko ENT.
- **Koordinate?**: vnesite najmanjšo Y-koordinato surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko ENT.
- **Koordinate?**: vnesite najmanjšo Z-koordinato surovca glede na referenčno točko, npr. -40, in potrdite s tipko ENT.
- **Koordinate?**: vnesite največjo X-koordinato surovca glede na referenčno točko, npr. 100, in potrdite s tipko ENT.
- **Koordinate?**: vnesite največjo Y-koordinato surovca glede na referenčno točko, npr. 100, in potrdite s tipko ENT.
- **Koordinate?**: vnesite največjo Z-koordinato surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko ENT.



Primer NC-nizov

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

Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca: (oglejte si stran 88)

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. Primik na konturo
6. Obdelava konture
7. Odmik s konture
8. Odmik orodja, konec programa

Podrobne informacije o tej temi:

- Programiranje kontur: Oglejte si „Premikanje orodja”, stran 186.

Primer: 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 *
```

Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov

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

Podrobne informacije o tej temi:

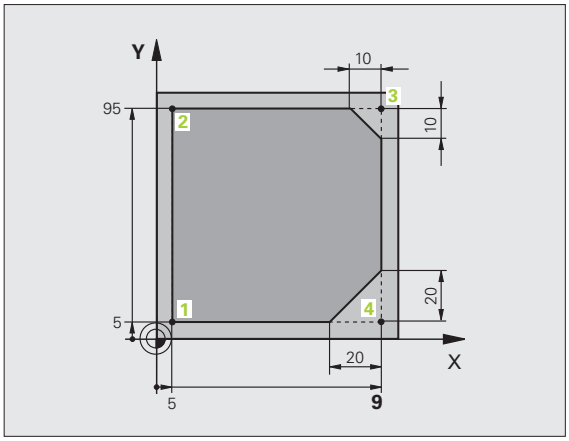
- Programiranje ciklov: oglejte si uporabniški priročnik za cikle

Primer: 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.



TOOL CALL

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

G 0

- 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 niz premikanja.

G 0

- Predpozicioniranje orodja v obdelovalni ravnini: pritisnite oranžno tipko za os X in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -20.
- Pritisnite oranžno tipko za os 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 niz premikanja.

- 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?** Vklopite vreteno in hladilo, npr. **M13**, in potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni niz premikanja.

G 26

- Primik na konturo: definirajte **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.

CHF

- 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.

CHF

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

L

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

G 27

- Odmik s konture: definirajte **polmer zaobljenja** izstopnega kroga.

G 0

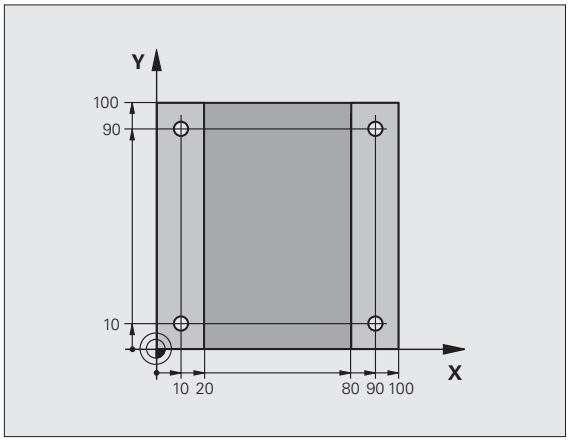
- Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os Z, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko ENT.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Dodatna funkcija M? M2** vnesite za konec programa in potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni niz premikanja.

Podrobne informacije o tej temi

- **Celotni primer z NC-nizi**: Oglejte si „Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično”, stran 203.
- Izdelava novega programa: Oglejte si „Odpiranje in vnos programov”, stran 87.
- Primik na konture/odmik s kontur: Oglejte si „Premik na konturo in odmik z nje”, stran 190.
- Programiranje kontur: Oglejte si „Pregled funkcij podajanja orodja”, stran 194.
- Popravek polmera orodja: Oglejte si „Popravek polmera orodja”, stran 181.
- Dodatne funkcije M: Oglejte si „Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vretena in hladila”, stran 295.

Ustvarjanje programa cikla

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



TOOL CALL

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

G 0

- 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 niz premikanja.

CYCL DEF

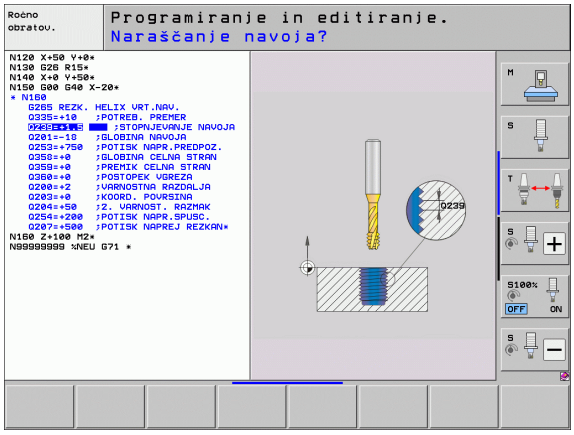
- Prikličite meni za cikle.

VRTANJE/ NAVOJ

- Prikažite cikle vrtanja.

200

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



G 0

- Primik na prvi položaj za vrtanje: vnesite **koordinate** položaja za vrtanje, vklopite hladilo in vreteno, prikličite cikel z **M99**.

X 0

- Primik na nadaljnje položaje za vrtanje: vnesite **koordinate** posameznih položajev za vrtanje, prikličite cikel z **M99**.

G 0

- 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** vnesite za konec programa in potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni niz premikanja.

Primer NC-nizov

%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 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK	
Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=20 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
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

- Izdelava novega programa: Oglejte si „Odpiranje in vnos programov”, stran 87.
- Programiranje ciklov: oglejte si uporabniški priročnik za cikle

1.4 Grafično testiranje prvega dela

Izbira pravilnega načina delovanja

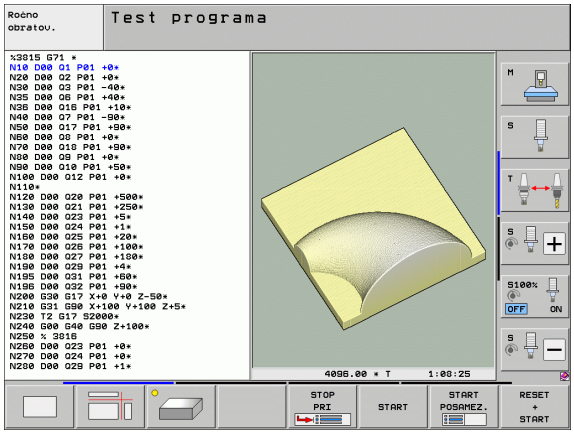
Programe lahko testirate izključno samo v načinu Programski test:



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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: Oglejte si „Načini delovanja”, stran 64.
- Testiranje programov: Oglejte si „Programski test”, stran 504.



Izbira preglednice orodij za programski test

Ta korak morate izvesti samo, če v načinu Programski test še niste aktivirali nobene preglednice orodij.



▶ Pritisnite tipko PGM MGT in TNC odpre upravljanje datotek.



▶ Pritisnite gumb IZBERI VRSTO in TNC prikaže meni z gumbi za izbiro vrste datoteke za prikaz.



▶ Pritisnite gumb PRIKAŽI VSE in 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: Oglejte si „Vnos podatkov o orodju v preglednico”, stran 155.
- Testiranje programov: Oglejte si „Programski test”, stran 504.

Izbira programa, ki ga želite testirati

PGM MGT

▶ Pritisnite tipko PGM MGT in TNC odpre upravljanje datotek.

ZADN. DATOT.

▶ Pritisnite gumb ZADNJE DATOTEKE in 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: Oglejte si „Upravljanje datotek”, stran 101.

Izbira postavitve zaslona in prikaza



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

PROGR. + GRAF.

▶ Pritisnite gumb PROGRAM + GRAFIKA in TNC prikaže na levi polovici zaslona program, na desni polovici 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: Oglejte si „Grafike”, stran 494.
- Izvedba programskega testa: Oglejte si „Programski test”, stran 504.

Zagon programskega testa

RESET + START

- Pritisnite gumb PONASTAVITEV + ZAGON in TNC simulira aktivi program do programirane prekinitve ali konca programa.
- Med simulacijo lahko z gumbi preklapljate med pogledi.

STOP

- Pritisnite gumb ZAUSTAVITEV in TNC prekine programski test.

START

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

Podrobne informacije o tej temi

- Izvedba programskega testa: Oglejte si „Programski test”, stran 504.
- Grafične funkcije: Oglejte si „Grafike”, stran 494.
- Nastavitev hitrosti testa: Oglejte si „Nastavitev hitrosti za Programski test”, stran 495.

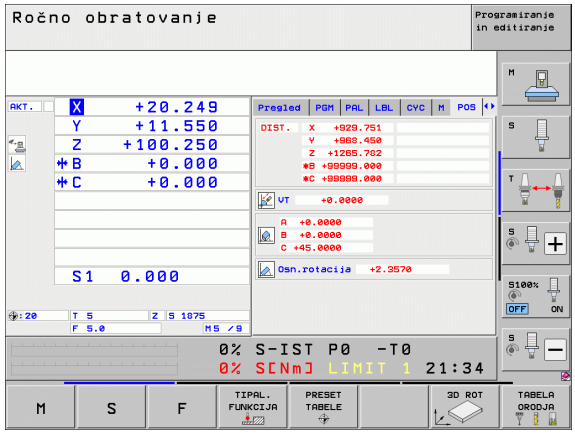
1.5 Priprava orodja

Izbira pravilnega načina delovanja

Orodja pripravite v načinu **Ročni način**:



▶ Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način **Ročni način**.



Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: Oglejte si „Načini delovanja”, stran 64.

Pripravljanje in merjenje orodij

- Potrebna orodja vpnite v posamezno vpenjalno glavo.
- Pri merjenju z zunanjim prednastavljalnikom orodja: izmerite orodje, zapišite si dolžino in polmer oz. ju neposredno prenesite na stroj s programom za prenos.
- Pri merjenju na stroju: orodja vstavite v zalogovnik orodij (oglejte si stran 54).

Preglednica orodij TOOL.T

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

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



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

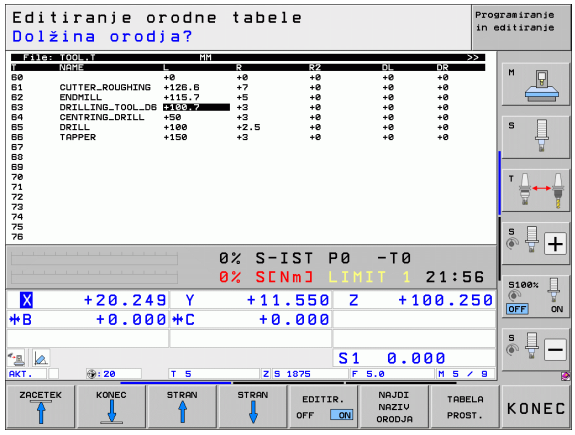


▶ Spreminjanje preglednice orodij: gumb UREJANJE nastavite na VKLOP.

▶ 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: Oglejte si „Načini delovanja”, stran 64.
- Delo s preglednico orodij: Oglejte si „Vnos podatkov o orodju v preglednico”, stran 155.

Preglednica mest TOOL_P.TCH

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

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

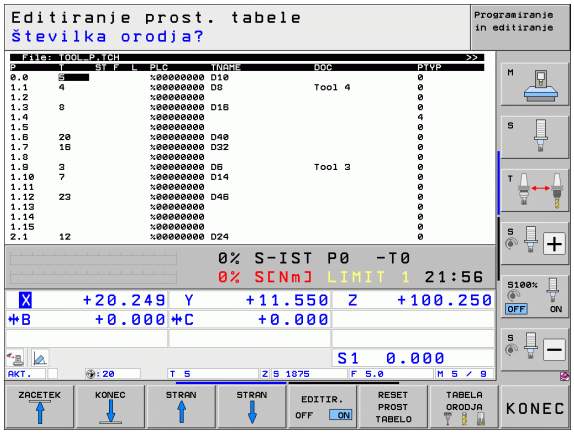
Za vnos podatkov v preglednico mest TOOL_P.TCH sledite naslednjemu postopku:

TABELA ORODJA

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

TABELA PROST.

- Prikaz preglednice mest: TNC prikaže preglednico mest v obliki preglednice.
- Spreminjanje preglednice 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: Oglejte si „Načini delovanja”, stran 64.
- Delo s preglednico mest: Oglejte si „Preglednica mest za zalogovnik orodij”, stran 165.

1.6 Priprava obdelovanca

Izbira pravilnega načina delovanja

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



▶ Pritisnite tipko za način in TNC preklopi v način **Ročni način**.

Podrobne informacije o tej temi

- Ročni način: Oglejte si „Premikanje strojnih osi”, stran 431.

Vpenjanje obdelovanca

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

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

Nastavljanje obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom

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



- 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 premika v definirani smeri, dokler se ne dotakne obdelovanca, nato pa se samodejno vrne na začetno točko.
- Nato TNC prikaže ugotovljeno osnovno rotacijo.
- Zapustite meni s tipko END in potrdite vprašanje glede prevzema osnovne rotacije v preglednico prednastavitev s tipko NO ENT (ne prevzamete).

Podrobne informacije o tej temi

- Način MDI: Oglejte si „Programiranje in izvajanje enostavnih obdelav”, stran 488.
- Nastavljanje obdelovanca: Oglejte si „Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom”, stran 467.

Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom

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



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



- Določanje referenčne točke npr. na robu obdelovanca: TNC vas vpraša, ali želite prevzeti tipalne točke prej zaznane osnovne rotacije. Pritisnite tipko ENT, da točke prevzamete.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na robu obdelovanca, kjer postopek tipanja za osnovno rotacijo ni bil izveden.
- 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 premika 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 tipko END.

Podrobne informacije o tej temi

- Določanje referenčne točke: Oglejte si „Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom”, stran 472.

1.7 Izvajanje prvega programa

Izbira pravilnega načina delovanja

Programe 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 niz** in izvede program niz za nizom. Vsak niz morate potrditi s tipko za zagon NC-ja.



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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: Oglejte si „Načini delovanja”, stran 64.
- Izvajanje programa: Oglejte si „Programski tek”, stran 510.

Izbira programa, ki ga želite izvesti



- Pritisnite tipko PGM MGT in TNC odpre upravljanje datotek.



- Pritisnite gumb ZADNJE DATOTEKE in 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: Oglejte si „Upravljanje datotek”, stran 101.

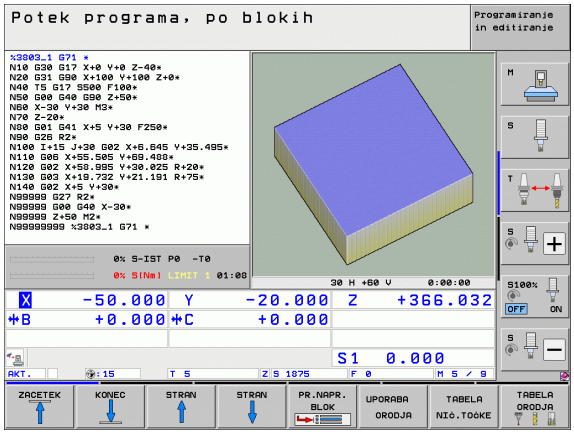
Zagon programa



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

Podrobne informacije o tej temi

- Izvajanje programa: Oglejte si „Programski tek”, stran 510.





2

Uvod

2.1 iTNC 530

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. iTNC 530 lahko krmili do 12 osi. Dodatno lahko programirno nastavite tudi kotni položaj vretena.

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

Nadzorna plošča in zaslonski prikaz sta oblikovana pregledno, da lahko vse funkcije dosežete hitro in enostavno.



Programiranje: pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN, smarT.NC 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.

Začetnikom pri TNC nudi način smarT.NC še posebej udobno možnost, da lahko hitro in brez dolgotrajnega izobraževanja ustvarjajo strukturirane programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom. Za smarT.NC je na voljo ločena uporabniška dokumentacija.

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.

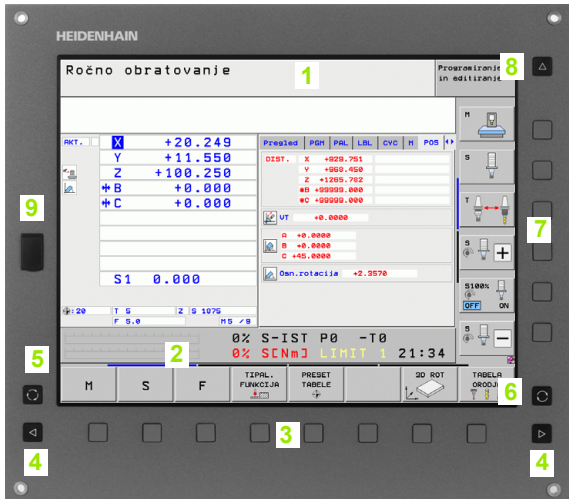
Združljivost

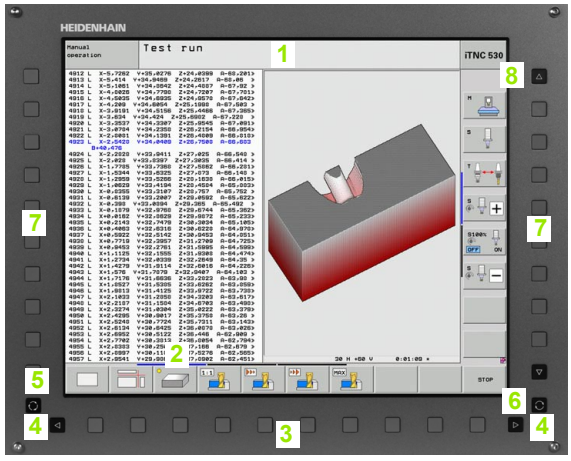
TNC lahko izvaja obdelovalne programe, ki so bili ustvarjeni na večosnih krmilnih sistemih HEIDENHAIN od TNC 150 B naprej. V kolikor stari TNC-programi vsebujejo proizvajalčeve cikle, je treba sistem iTNC 530 prilagoditi s programsko opremo CycleDesign. V ta namen se obrnite na proizvajalca stroja ali podjetje HEIDENHAIN.

2.2 Zaslon in nadzorna plošča

Zaslon

TNC prejmete skupaj s 15-palčnim ploščatim barvnim zaslonom BF 250. Na voljo vam je tudi 19-palčni ploščati barvni zaslon BF 260.





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.

Pri 15-palčnem zaslonu vam je na voljo 8 gumbov, pri 19-palčnem pa 10.

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.

Pri 15-palčnem zaslonu vam je na voljo 6 gumbov, pri 19-palčnem pa 8.

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

9 USB-priključek

Določanje postavitve zaslona

Postavitev zaslona izbere uporabnik in tako lahko TNC npr. v načinu delovanja Shranjevanje/urejanje programa istočasno v levem oknu prikazuje program in v desnem oknu npr. programirno grafiko. Izbirno je lahko v desnem oknu prikazana tudi zgradba programa ali izključno samo program v velikem oknu. Katera okna lahko TNC prikaže, je odvisno od izbranega načina delovanja.

Določanje postavitve zaslona:



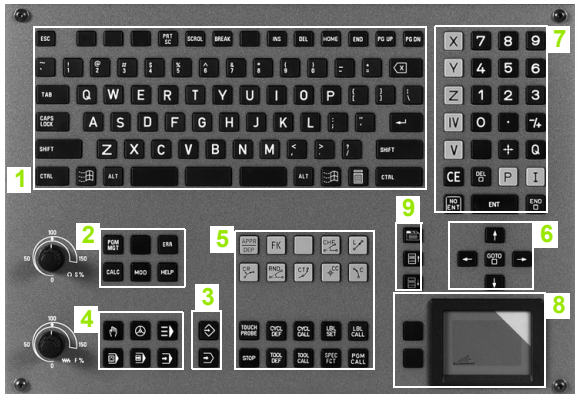
Pritisnite tipko za preklop zaslona in orodna vrstica prikazuje možne postavitve zaslona, oglejte si „Načini delovanja”, stran 64.



Postavitev zaslona izberite z gumbom.

Nadzorna plošča

TNC prejmete skupaj z nadzorno ploščo TE 530. Slika prikazuje tipke nadzorne plošče TE 530:



1 Črkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje

Dvoprocesorska različica: dodatne tipke za upravljanje OS Windows

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 Sledilna ploščica: samo za upravljanje dvoprocesorske različice, gumbov in smarT.NC

9 Krmilne tipke za smarT.NC

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.

Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN. V takšnih primerih upoštevajte priročnik za stroj.

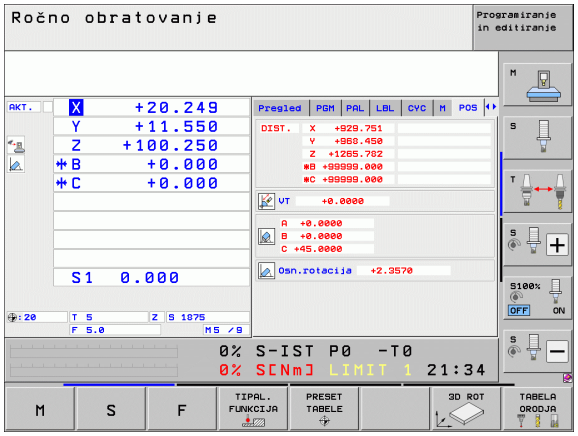
Zunanje tipke, kot so npr. NC-START ali NC-STOP, so prav tako opisane v priročniku za stroj.

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 referenčne točke in zavrtite obdelovalno ravnino.

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

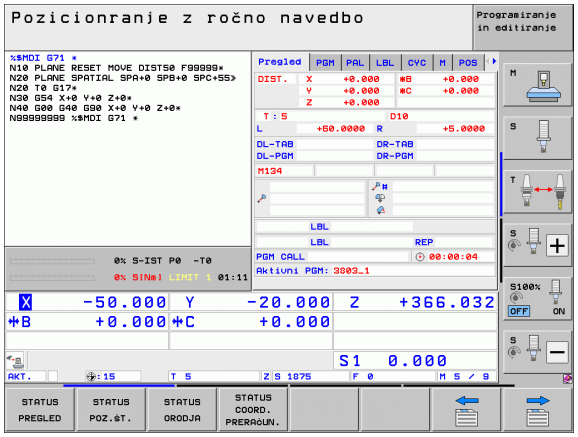


Gumbi za postavitev zaslona (kot je opisano zgoraj)

Okno	Gumb
Položaji	POZICIJA
Levo: položaji, desno: prikaz stanja	POZIC. + STATUS
Levo: položaji, desno: aktivni kolizanti (funkcija FCL4)	POZICIJA + KINEMATIKE

Pozicioniranje z ročnim vnosom

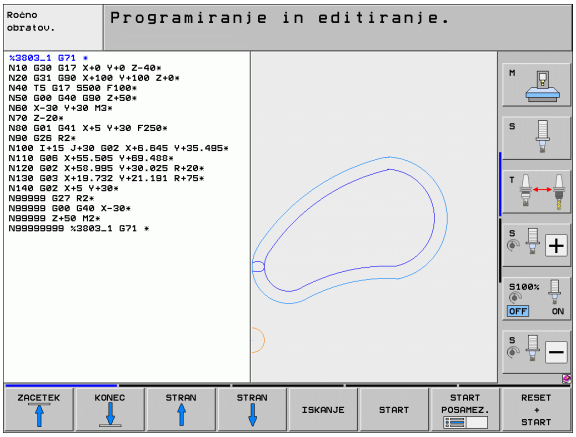
V tem načinu lahko programirate enostavne premike, npr. za načrtno rezkanje ali predpozicioniranje.



Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Program	PROGRAM
Levo: program, desno: prikaz stanja	PROGR. + STATUS
Levo: program, desno, aktivni kolizanti (funkcija FCL4). Če ste izbrali ta pogled, prikazuje TNC kolizijo z rdečo obrobo grafičnega okna.	KINEMATIKA + PROGRAMA

Shranjevanje/urejanje programa

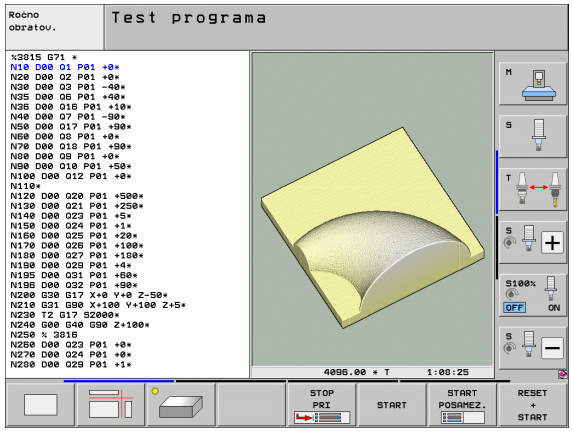


Obdelovalne programe ustvarite v tem načinu delovanja. Obširno podporo in dopolnitev pri programiranju nudijo prosto programiranje kontur, različni cikli in funkcije Q-parametrov. Po želji prikažeta programirna grafika ali 3D-črtna grafika (funkcija FCL 2) programirane poti premikov.

Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Razčlenitev	PROGRAM
Levo: program, desno: zgradba programa	PROGR. + SEK.
Levo: program, desno: programirna grafika	PROGR. + GRAF.
Levo: program, desno: 3D-črtna grafika	PROGRAM + 3D LINIJE
3D-črtna grafika	3D-LINIJE

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 grafično podprta z različnimi pogledi.

V povezavi s programsko možnostjo DCM (dinamičen protikolizijski nadzor) lahko v programu preverite nevarnost kolizije. TNC upošteva pri tem vse strojne elemente in umerjena vpenjala, ki jih je definiral proizvajalec stroja, tako kot pri programskem teku.

Gumbi za postavitev zaslona: oglejte si „Zaporedje nizov programskega teka in posamezni niz programskega teka”, stran 66.

Zaporedje nizov programskega teka in posamezni niz programskega teka

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

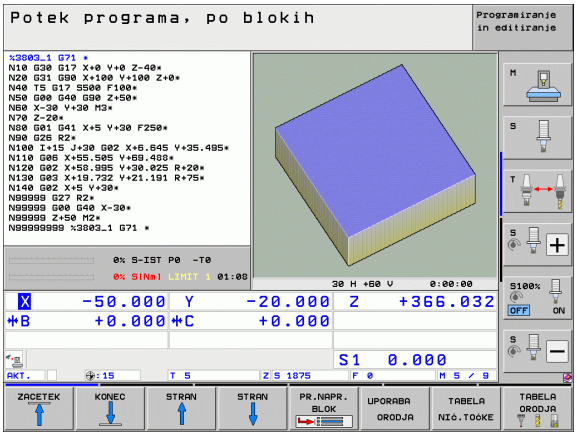
Pri posameznem nizu programskega teka zaženete vsak niz posebej z zunanjo tipko START.

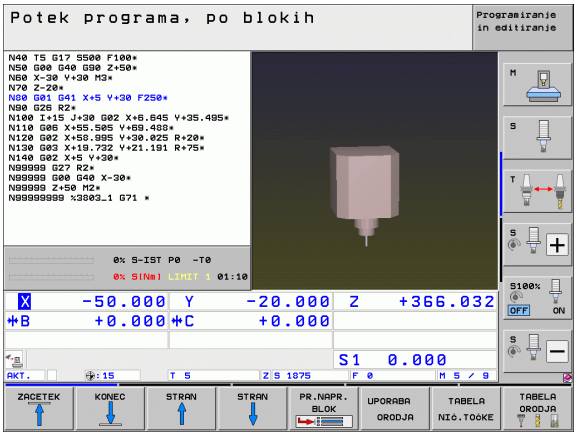
Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Razčlenitev	PROGRAM
Levo: program, desno: zgradba programa	PROGR. + SEK.
Levo: program, desno: stanje	PROGR. + STATUS
Levo: program, desno: grafika	PROGR. + GRAF.
Grafika	GRAFIKA
Levo: program, desno: aktivni kolizijski objekti (funkcija FCL4). Če ste izbrali ta pogled, prikazuje TNC kolizijo z rdečo obrobo grafičnega okna.	KINEMATIKA + PROGRAMA
Aktivni kolizanti (funkcija FCL4). Če ste izbrali ta pogled, prikazuje TNC kolizijo z rdečo obrobo grafičnega okna.	

Gumbi za postavitev zaslona pri preglednicah palet

Okno	Gumb
Preglednica palet	PALETA
Levo: program, desno: preglednica palet	PROGR. + PALETA
Levo: preglednica palet, desno: stanje	PALETA + STATUS
Levo: preglednica palet, desno: grafika	PALETA + GRAFIKA





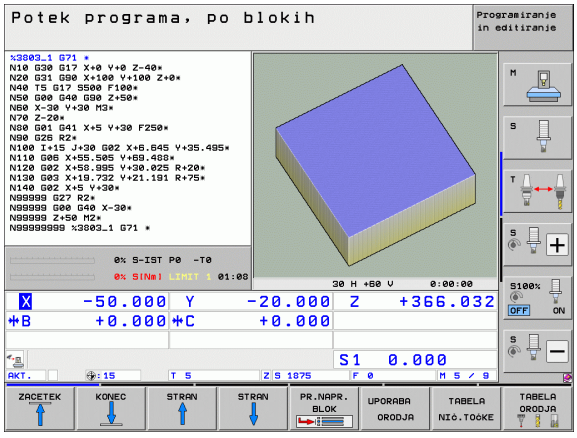
2.4 Prikazi stanja

»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

Simbol	Pomen
DEJANSKO	Dejanske ali želene koordinate trenutnega položaja.
XYZ	Strojne osi; pomožne osi prikazuje TNC z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.
FS M	Prikaz pomika v palcih odgovarja desetini dejavne vrednosti. Število vrtljajev S, pomik F in dejavna dodatna funkcija M.
*	Programski tek se je zagnal.
	Os se je zataknila.
	Os lahko premikate s krmilnikom.
	Osi se premikajo v skladu z osnovno rotacijo.
	Osi se premikajo po zavrteni obdelovalni ravnini.
	Funkcija **M128** ali **FUNCTION TCPM** je aktivna.

Simbol	Pomen
	Funkcija **Dinamičen protikolizijski nadzor** DCM je aktivna.
	Funkcija **Prilagodljivo krmiljenje pomika** AFC je aktivna (programska možnost).
	Aktivna je ena ali več globalnih programskih nastavitev (programska možnost).
	Številka aktivne referenčne točke iz preglednice prednastavitev. Če ste referenčno točko določili ročno, prikazuje TNC za simbolom besedilo **ROČNO**.

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.



Izbira zaslonskega prikaza z dodatnim prikazom stanja: TNC prikazuje na desnem delu zaslona 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.

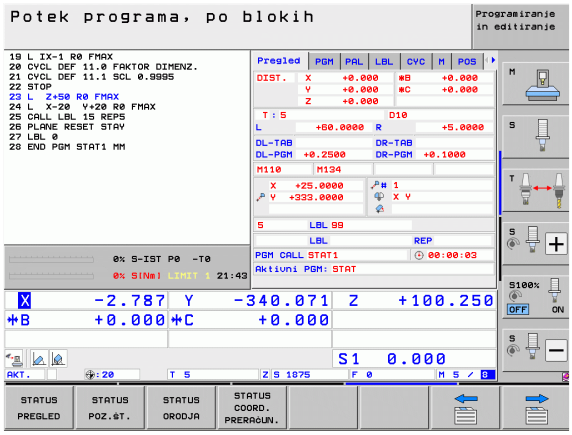
V nadaljevanju so opisani razpoložljivi prikazi stanja, ki jih lahko izberete neposredno z gumbi ali s preklopnimi gumbi.



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

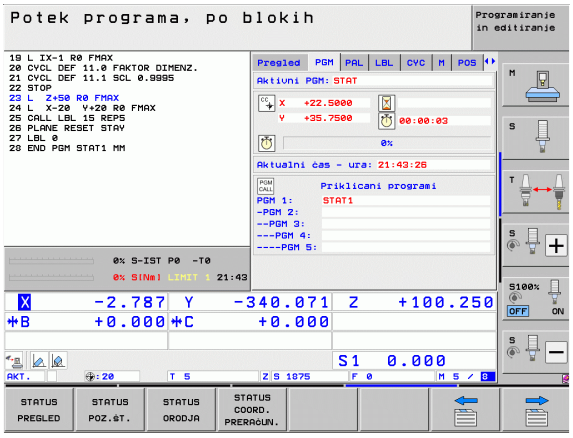
Pregled

Obrazec stanja **Pregled** prikazuje TNC po vklopu, v kolikor 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
STATUS PREGLED	Prikaz položaja na do petih oseh
	Informacije o orodju
	Aktivne M-funkcije
	Aktivne koordinatne transformacije
	Aktiven podprogram
	Ponovitev aktivnega dela programa
	Program, priklican s **PGM CALL**
	Trenutni čas obdelave
	Ime aktivnega glavnega programa

Splošne informacije o programu (zavihek PRG)



Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Ime aktivnega glavnega programa
	Središče kroga CC (pol)
	Števec za čas zadrževanja
	Čas obdelave, ko je bil program povsem simuliran v načinu **Programski test**
	Trenutni čas obdelave v %
	Trenutni čas
	Trenutni/programirani pomik pri podajanju orodja
	Priklicani programi

Splošne informacije o paletah (zavihek PAL)

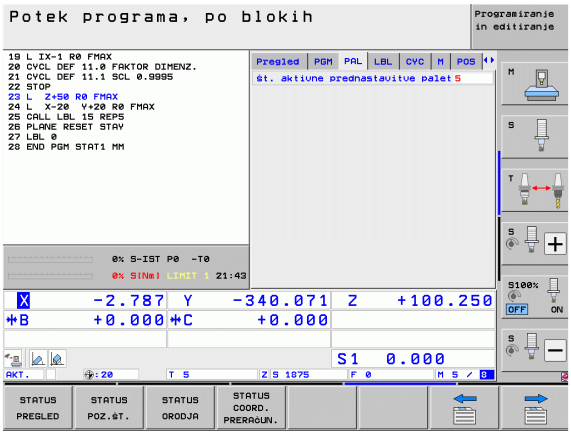
Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Številka aktivne prednastavitve palet

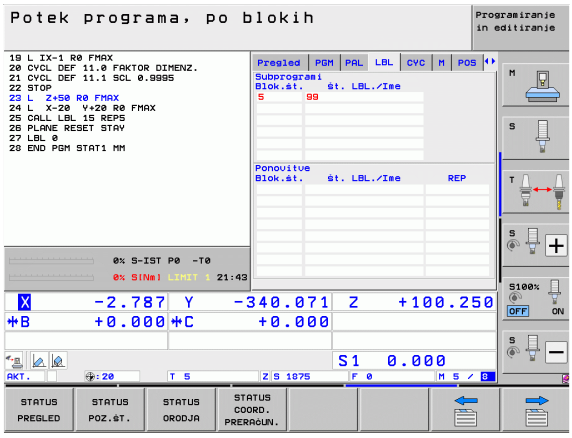
Ponovitev dela programa/podprograma (zavihek LBL)

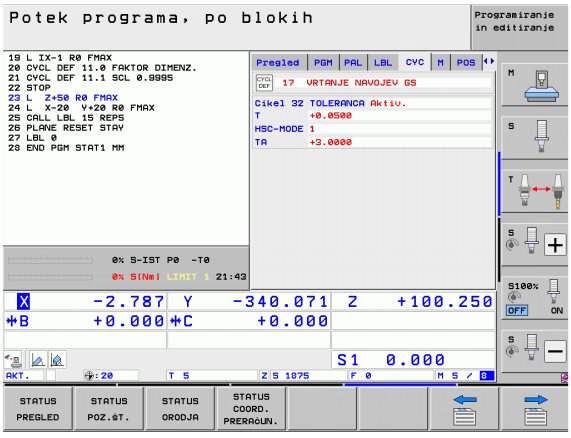
Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Aktivne ponovitve delov programa s številko niza, številko oznake in številom programiranih ponovitev ali ponovitev, ki se morajo še izvesti
	Številke aktivnih podprogramov s številko niza, v katerem je bil podprogram priklican, in številka priklicane oznake

Informacije o standardnih ciklih (zavihek CYC)

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Aktivni obdelovalni cikel
	Aktivne vrednosti cikla G62 Tolerance

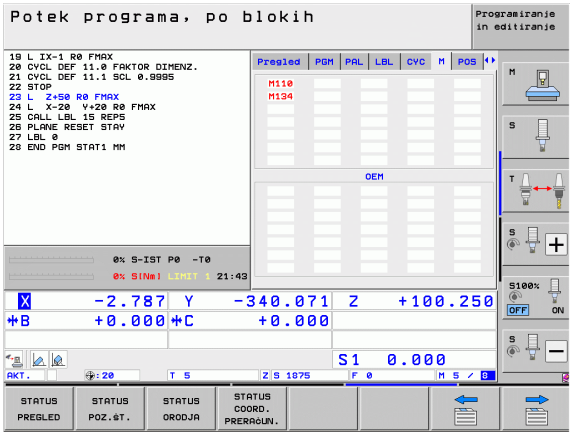






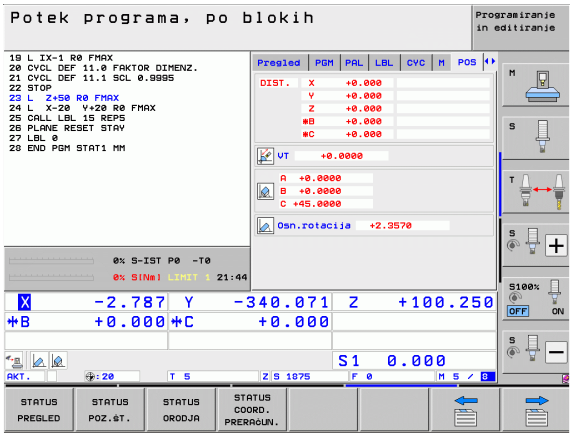
Aktivne dodatne M-funkcije (zavihek M)

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



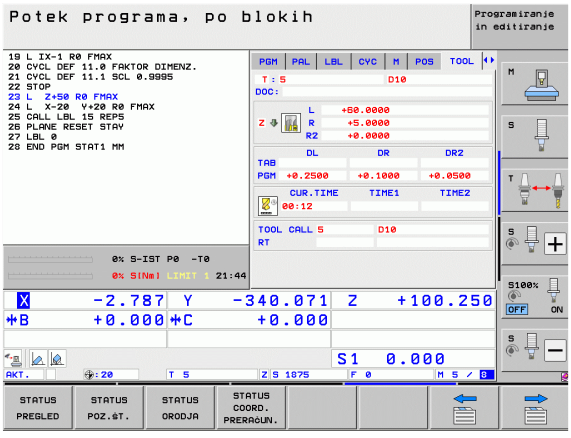
Položaji in koordinate (zavihek POS)

Gumb	Pomen
STATUS POZ.ŠT.	Vrsta prikaza položaja, npr. Dejanski položaj
	Vrednost premikanja po navidezni smeri osi **VT** (samo pri programski možnosti Globalne programske nastavitve)
	Kot vrtenja za obdelovalno ravnino
	Kot osnovne rotacije



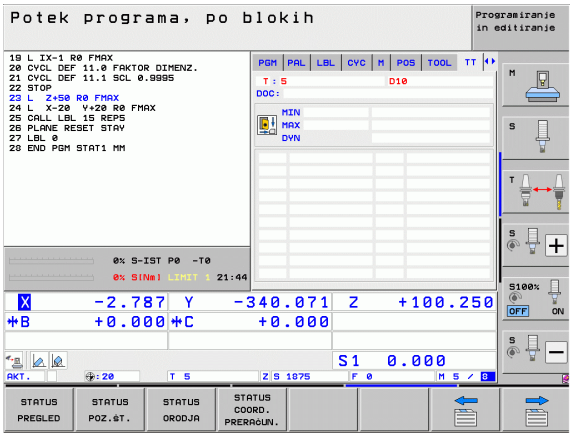
Informacije o orodjih (zavihek TOOL)

Gumb	Pomen
STATUS 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) **TOOL CALL** (PGM)
	Čas mirovanja, maksimalni čas mirovanja (TIME 1) in maksimalni čas mirovanja pri **TOOL CALL** priklicu orodja (TIME 2)
	Prikaz aktivnega orodja in (naslednjega) nadomestnega orodja



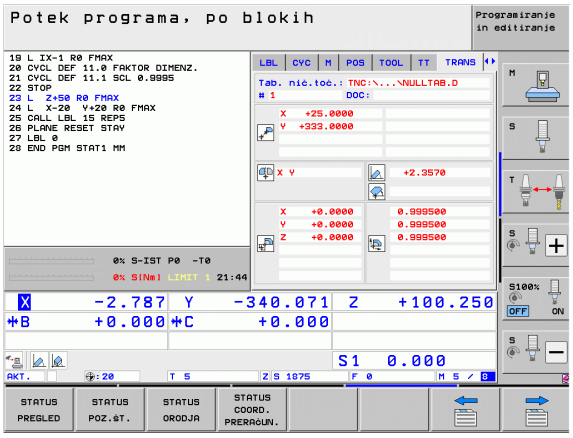
Izmere orodja (zavihek TT)

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 označuje, da je bila prekoračena toleranca iz preglednice orodij. TNC prikazuje izmerjene vrednosti največ 24 rezov.

Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)



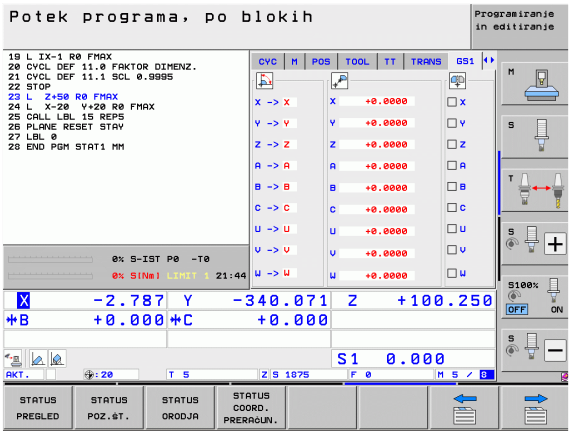
Gumb	Pomen
STATUS COORD. PRERAČUN.	Ime preglednice ničelnih točk
	Številka aktivne ničelne točke (#), opomba iz aktivne vrstice številke aktivne ničelne točke (DOC) iz cikla G53
	Zamik aktivne ničelne točke (cikel G54). TNC prikazuje zamik aktivne ničelne točke na do 8 oseh
	Zrcaljene osi (cikel G28)
	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.

Globalne programske nastavitve 1 (zavihek GPN1, programska možnost)

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

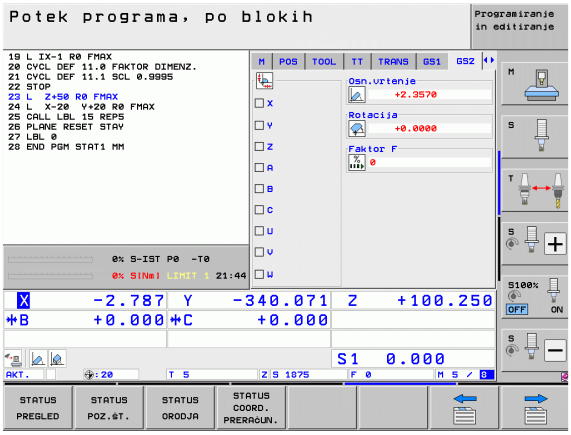
Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Zamenjane osi
	Zamik prekrivne ničelne točke
	Prekrivno zrcaljenje



Globalne programske nastavitve 2 (zavihek GPN2, programska možnost)

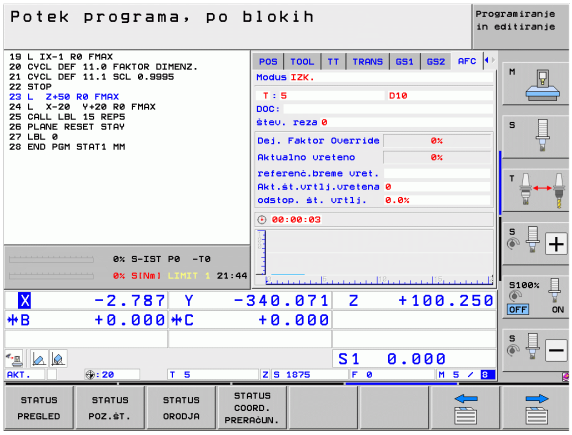
TNC prikazuje zavihek samo, ko je ta funkcija na stroju aktivna.

Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Blokirane osi
	Prekrivna osnovna rotacija
	Prekrivna rotacija
	Aktivni faktor pomika



Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (zavihek AFC, programska možnost)

TNC prikazuje zavihek **AFC** samo, ko je ta funkcija na stroju aktivna.



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

2.5 Upravitelj oken



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

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

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



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

Opravilna vrstica

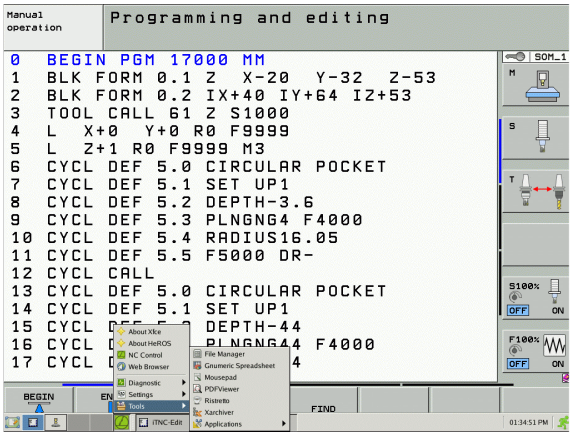
V opravilni vrstici lahko z miško izbirate različna delovna območja. iTNC omogoča naslednja delovna območja:

- 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 vam v opravilni vrstici na voljo tudi druge aplikacije, ki so zagnane vzporedno s TNC-jem (npr. za preklop 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 osebju za zagon diagnostičnih aplikacij
- **Settings**: konfiguracija različnih nastavitev
  - **Date/Time**: nastavitev datuma in časa
  - **Language**: nastavitev jezika za sistemska pogovorna okna. TNC to nastavitev ob zagonu prepiše z nastavitvijo jezika za strojne parametre 7230
  - **Network**: nastavitev 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 naposredno zaženete, tako da v upravljanju datotek izberete ustrezno vrsto datoteke (oglejte si „Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek” na strani 119)



2.6 Oprema: 3D-tipalni sistemi in elektronski krmilnik HEIDENHAIN

3D-tipalni sistemi

Z različnimi 3D-tipalnimi sistemi HEIDENHAIN lahko:

- samodejno naravnate obdelovance,
- hitro in natančno določate referenčne točke,
- opravljate meritve na obdelovancu med programskim tekom,
- izmerite in preverite orodje.

Vse funkcije tipalnega sistema so opisane v uporabniškem priročniku za cikle. Če tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 670 388-xx.

Stikalni tipalni sistemi TS 220, TS 640 in TS 440

Ti tipalni sistemi so še posebej primerni za samodejno naravnavanje obdelovanca, določanje referenčnih 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 neobrabljivo optično stikalo zazna odklon tipalne glave. Ustvarjeni signal povzroči, da se shrani dejanska vrednost trenutnega položaja tipalnega sistema.



Tipalni sistem za orodje TT 140 za merjenje orodja

TT 140 je stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje in preverjanje orodij. TNC ima za to na voljo 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 neobrabljivim optičnim stikalom, ki ga odlikuje izjemna zanesljivost.



Elektronski krmilniki HR

Elektronski krmilniki poenostavijo natančno ročno premikanje osnih vodil. Za pot premika na vrtljaj krmilnika je na voljo široko območje za izbiro. Poleg vgradnih krmilnikov HR130 in HR 150 nudi podjetje HEIDENHAIN tudi prenosna krmilnika HR 510 in HR 520. Podroben opis krmilnika HR 520 najdete v poglavju 14 (oglejte si „Premik z elektronskimi krmilniki” na strani 433).



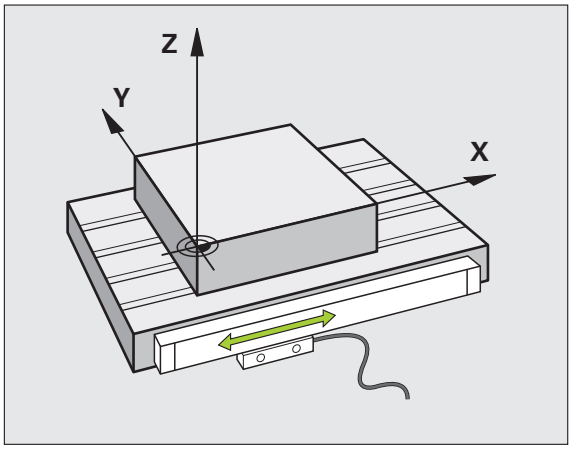


3

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.1 Osnove

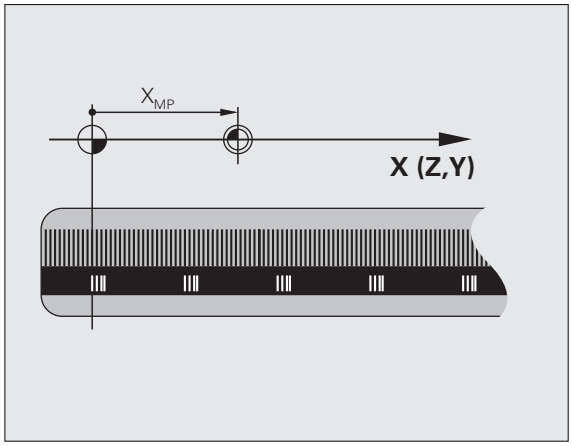
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne oznake



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

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

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

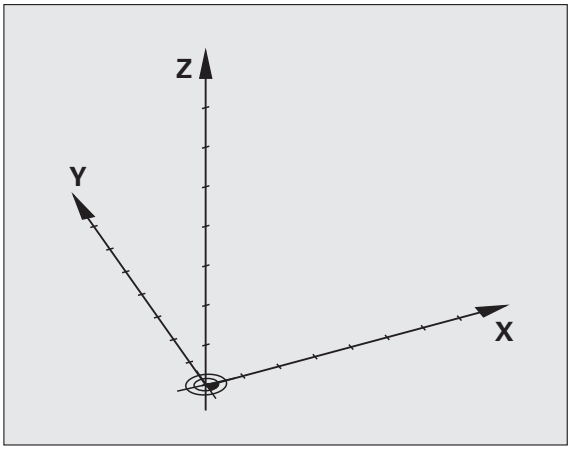


Pri absolutnih merilnikih se po vklopu absolutna pozitivna vrednost prenese v krmilni sistem. Tako je neposredno po vklopu in brez premikanja strojnih osi znova vzpostavljena dodelitev med dejanskim položajem in položajem strojnih vodil.

Referenčni sistem

Z referenčnim 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.

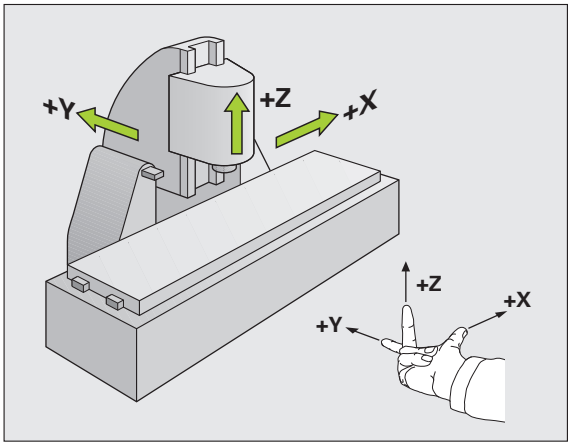


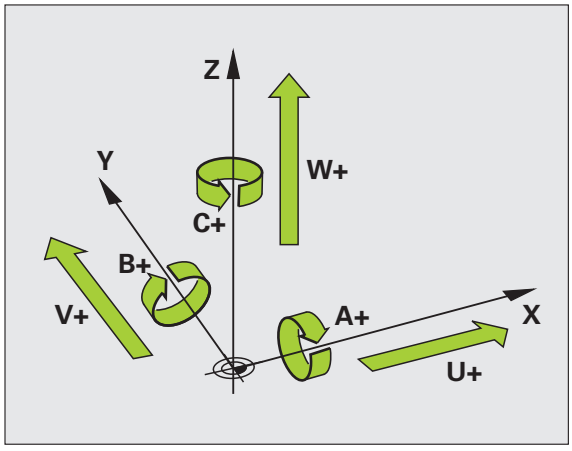
Koordinate, ki se nanašajo na ničelno točko, se imenujejo absolutne koordinate. Relativne koordinate se nanašajo na drug poljubni položaj (referenčno točko) v koordinatnem sistemu. Vrednosti relativnih koordinat se imenujejo tudi inkrementalne koordinatne vrednosti.

Referenčni 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+.

iTNC 530 lahko skupno krmili do največ 9 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.



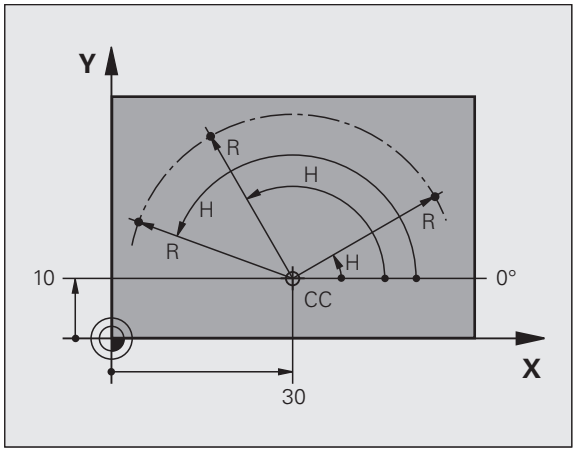


Polarne koordinate

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:

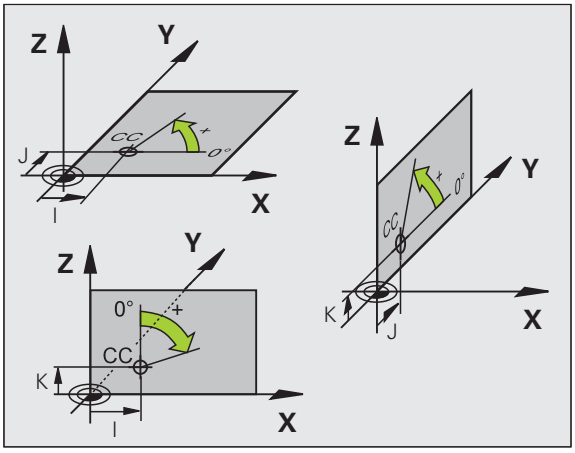
- polmerom polarnih koordinat: razmik med polom CC in položajem
- kotom polarnih koordinat: kot med referenčno osjo kota in potjo, ki pol CC povezuje s položajem



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



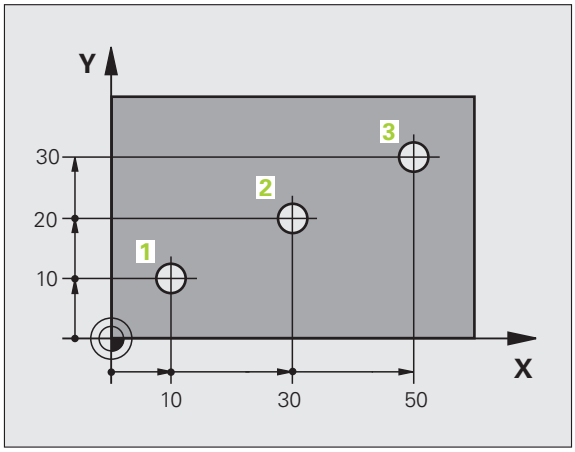
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

Absolutni položaji obdelovanca

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

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



Inkrementalni položaji obdelovanca

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

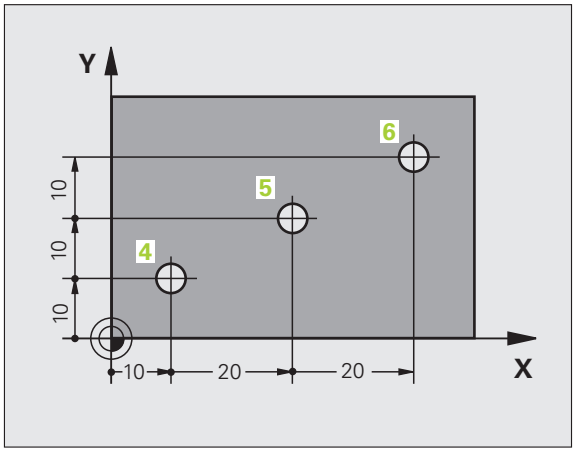
Inkrementalno mero označite z funkcije G91 pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

Absolutne koordinate vrtine 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

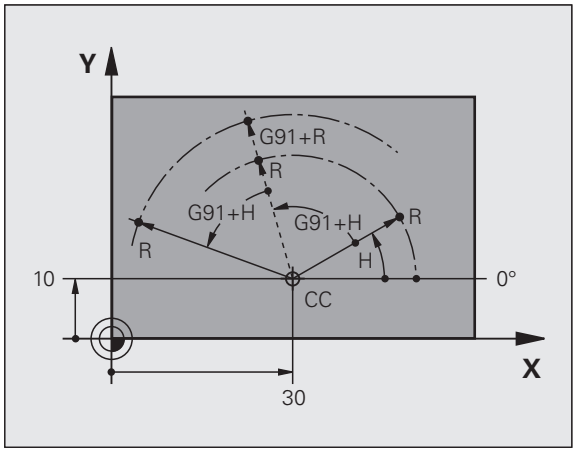
Vrtina 5 glede na 4	Vrtina 6 glede na 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

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

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programirani položaj orodja.



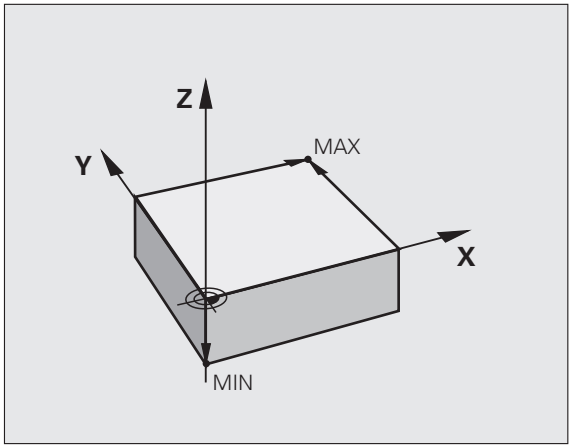
Določanje referenčne točke

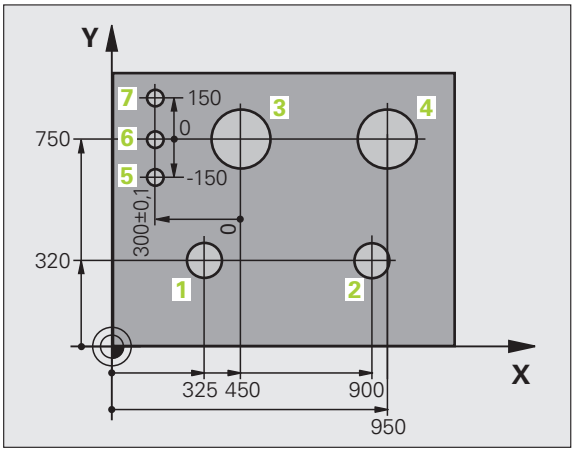
Prikaz orodja prikazuje določen oblikovni element obdelovanca kot absolutno referenčno točko (ničelno točko), ki je običajno kot obdelovanca. Pri določanju referenčne točke obdelovanec najprej usmerite proti strojnim osem in orodje premaknite za vse osi v znan položaj proti obdelovancu. Za ta položaj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

Če slika obdelovanca prikazuje relativne referenčne točke, preprosto uporabite cikle za izračun koordinat (oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov, cikli za preračunavanje koordinat).

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

Najenostavneje boste referenčne točke določili s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN. Oglejte si »Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom« v uporabniškem priročniku za cikle tipalnega sistema.





Primer

Risba obdelovanca prikazuje vrtine (od 1 do 4), katerih dimenzije se nanašajo na absolutno referenčno točko s koordinatama X=0 Y=0. Vrtine (5 do 7) se nanašajo na relativno referenčno 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.

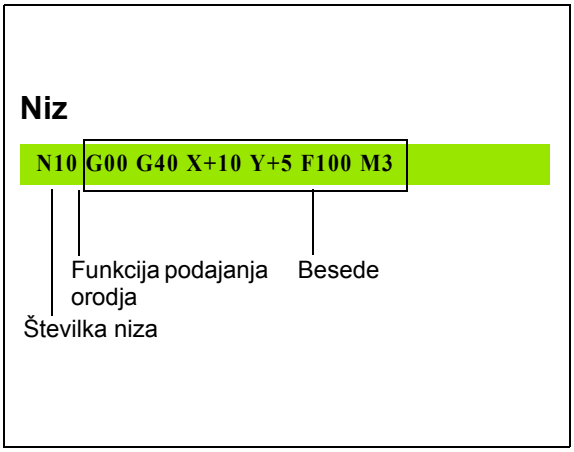
TNC samodejno oštevilči nize obdelovalnega programa glede na MP7220. MP7220 definira dolžino korakov številk nizov.

Prvi niz 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
- podajanju orodja, ciklih in dodatnih funkcijah

Zadnji niz programa je označen z **N99999999**, imenom programa in izbrano mersko enoto.



Pozor, nevarnost kolizije!

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

Definiranje surovca: G30/G31

Neposredno po odpiranju novega programa definirate surovec v obliki kvadra. Za naknadno definiranje surovca kliknite tipko SPEC FCT 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!

Odpiranje novega obdelovalnega programa

Obdelovalni program vedno vnesite v načinu **Shranjevanje/urejanje programa**. Primer odpiranja programa:



Izberite način **Shranjevanje/urejanje programa**.

PGM MGT

Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT.

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

IME DATOTEKE = ALT.H

ENT

Vnesite novo ime programa in ga potrdite s tipko ENT.

MM

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

OS VRETENA VZPOREDNA Z X/Y/Z?

Z

Vnesite os vretena, npr. Z

DEF BLK FORM: TOČKA MIN?

ENT

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

DEF BLK FORM: TOČKA MAX?

ENT

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

Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

%NOVO 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 %NOVO G71 *	Konec programa, ime, merska enota

TNC samodejno ustvari prvi in zadnji niz programa.



Če ne želite programirati definicije surovca, s tipko DEL zaprite pogovorno okno za **Os vretena vzporedna z X/Y/Z**.

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

Programiranje premikanje orodja DIN/ISO

Za programiranje niza izberite DIN/ISO-funkcijsko tipko na črkovni tipkovnici. Uporabite lahko tudi sive funkcijske tipke za podajanje orodja, da prejmete ustrezno G-kodo.

Upoštevajte, da je aktivno pisanje z velikimi črkami.

Primer niza za pozicioniranje

G 1 ENT Odprite niz.

KOORDINATE?

X 10 Vnesite ciljne koordinate za X-os.

Y 20 ENT Vnesite ciljne koordinate za Y-os in se s tipko ENT pomaknete na naslednje vprašanje.

SREDNJA POT REZKALNIKA

G 40 Premikanje brez popravka polmera orodja potrdite s tipko ENT.

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

POMIK F=?

100 ENT Za to pot vnesite pomik 100 mm/min in se s tipko ENT pomaknete na naslednje vprašanje.

DODATNA FUNKCIJA M?

3 ENT Vnesite dodatno funkcijo **M3** »Vklop vretena« in pritisnite tipkoENT, da TNC konča to pogovorno okno.

Programirno okno prikazuje vrstico:

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

Prevzemanje dejanskih položajev

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

- programirate nize za premikanje
- programirate cikle
- definirate orodja s **G99**

Za prevzemanje pravilnih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

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



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



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



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

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

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

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

Urejanje programa

Program lahko urejate samo, če ga TNC ne izvaja v strojnem načinu delovanja. TNC sicer dovoli premik puščice v niz, vendar prepreči shranjevanje sprememb in prikaže sporočilo o napaki.

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 nizov, ki so programirani pred trenutnim nizom.	
Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih nizov, ki so programirani za trenutnim nizom.	
Skakanje med nizi.	
Izbira posameznih besed v nizu.	
Izbira določenega niza: pritisnite tipko GOTO, vnesite želeno številko niza in vnos potrdite s tipko ENT. Ali: vnesite številko koraka niza in s pritiskom gumba ŠT. VRSTIC preskočite število vnesenih vrstic navzgor ali navzdol.	

Funkcija	Gumb/tipka
Ponastavitev vrednosti izbrane besede na nič.	CE
Brisanje napačne vrednosti.	CE
Brisanje sporočila o napaki (ne utripa).	CE
Brisanje izbrane besede.	NO ENT
Brisanje izbranega niza.	DEL
Brisanje ciklov in delov programa.	DEL
Vnos niza, ki ste ga nazadnje urejali ali izbrisali.	VLAGANJE ZADNJEGA NC BLOKA

Vnos nizov na poljubno mesto

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

Spreminjanje in vnos besed

- V nizu 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, pritiskajte puščični tipki (v desno ali levo), da se pojavi želeno pogovorno okno, v katerega vnesite želeno vrednost.

Iskanje enakih besed v različnih nizih

Za to funkcijo prestavite gumb SAMOD. RISANJE na IZKLOP.



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



S puščičnimi tipkami izberite niz.

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



Če ste v zelo dolgih programih zagnali iskanje, TNC odpre okno z indikatorjem napredovanja. 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) niz dela programa, ki ga želite kopirati.
- Za označitev prvega (zadnjega) niza pritisnite gumb OZNAČI NIZ. TNC osvetli prvo mesto številke niza in prikaže gumb PREKLIČI OZNAČEVANJE.
- Svetlo polje premaknite na zadnji (prvi) niz 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 niz, za katerim želite vstaviti kopirani (izbrisani) del programa.



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

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

Funkcija	Gumb
Vklop funkcije označevanja	IZBIRANJE BLOKA
Izklop funkcije označevanja	PREKIN. OZNAČEV.
Brisanje označenega niza	BRISANJE BLOKA
Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku	VNOS BLOKA
Kopiranje označenega niza	KOPIRANJE 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 poljubnih besedil

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

ISKANJE

- Izberite funkcijo iskanja. TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje (oglejte si preglednico Funkcije iskanja).

X +40

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

DALJE

- Priprava na iskanje: TNC v orodni vrstici prikaže možnosti iskanja, ki so na voljo (oglejte si preglednico Možnosti iskanja).

CELA BESEDA OFF ON

- Po potrebi spremenite nastavitve v možnostih iskanja.

IZVEDBA

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

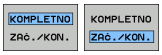
IZVEDBA

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

END

- Končajte funkcijo iskanja.

Funkcije iskanja	Gumb
Pojavno okno, v katerem so prikazani nazadnje iskani elementi. S puščično tipko lahko izberete iskani element in izbiro potrdite s tipko ENT.	ZADNJI ELEMENTI ISKANJA
Pojavno okno, v katerem so shranjeni morebitni iskani elementi trenutnega niza. S puščično tipko lahko izberete iskani element in izbiro potrdite s tipko ENT.	AKT ELEMENTI BLOKA
Pojavno okno, v katerem so prikazane najpomembnejše NC-funkcije. S puščično tipko lahko izberete iskani element in izbiro potrdite s tipko ENT.	NC BLOKI
Aktiviranje funkcije Iskanje/zamenjava.	ISKANJE + ZAMENJAVA

Možnosti iskanja	Gumb
Določitev smeri iskanja	
Določitev konca iskanja: nastavitev VSE išče od trenutnega niza do trenutnega niza.	
Zagon novega iskanja.	

Iskanje/zamenjava poljubnih besedil

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 morajo ostati nespremenjeni. Zamenjana besedila se za vedno izgubijo.

▶ Po potrebi izberite niz, v katerem je shranjena beseda, ki jo iščete.



▶ Izberite funkcijo iskanja. TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje.



▶ Zamenjava: TNC v pojavnem oknu prikaže dodatno možnost za vnos želenega besedila.



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



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



▶ Priprava na iskanje: TNC v orodni vrstici prikaže možnosti iskanja, ki so na voljo (oglejte si preglednico Možnosti iskanja).



▶ Po potrebi spremenite nastavitve v možnostih iskanja.



▶ Začnite iskanje. TNC skoči na naslednje iskano besedilo.



▶ Zamenjava besedila in pomik na naslednje najdeno mesto z besedilom: pritisnite gumb ZAMENJAJ; zamenjava vseh najdenih mest: pritisnite gumb ZAMENJAJ VSE, če besedila ne želite zamenjati in se pomakniti na naslednje najdeno mesto, pritisnite gumb NE ZAMENJAJ.



▶ Končajte funkcijo iskanja.

3.3 Upravljanje datotek: osnove

Datoteke

Datoteke v TNC-ju	Vrsta
Programi	
v obliki zapisa HEIDENHAIN	.H
v obliki zapisa DIN/ISO	.I
smarT.NC-datoteke	
Strukturiran program z nizi	.HU
Opisi kontur	.HC
Preglednice točk za obdelovalne položaje	.HP
Preglednice za	
orodja	.T
zalogovnik orodij	.TCH
palete	.P
ničelne točke	.D
točke	.PNT
prednastavitve	.PR
podatke za rezanje	.CDT
rezilne materiale, materiale	.TAB
odvisne podatke (npr. točke zgradbe)	.DEP
Besedila kot	
ASCII-datoteke	.A
datoteke s pomočjo	.CHM
Prikazni podatki kot	
ASCII-datoteke	.DXF
Ostale datoteke	
Predloge vpenjal	.CFT
Parametrizirana vpenjala	.CFX
Odvisni podatki (npr. točke zgradbe)	.DEP

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 prikličete, kopirate, preimenujete in izbrišete.

Z TNC lahko upravljate skoraj poljubno število datotek, najmanj pa **21 gigabajtov**. Velikost trdega diska je odvisna od glavnega računalnika, ki je vgrajen v stroj. Posamezni NC-program je lahko velik največ **2 GB**.

Imena datotek

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

PROG20	.H
Ime datoteke	Vrsta datoteke

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

. ! “ ’ ( ) * + / ; < = > ? [ ] ^ ` { | } ~

Tudi presledkov (HEX 20) in nepodprtih znakov (HEX 7F) ni dovoljeno uporabljati v imenih datotek.

Najdaljša dovoljena dolžina imen datotek ne sme presegati najdaljše dolžine poti, ki je 83 znakov (oglejte si „Poti” na strani 101).

Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju

Na TNC so nameščeni nekateri dodatni pripomočki, s katerimi lahko pregledujete in deloma tudi obdelujete datoteke, navedene v naslednji preglednici.

Vrste datotek	Vrsta
PDF-datoteke	pdf
Excelove tabele	xls csv
Internetne datoteke	html
Besedilne datoteke	txt ini
Slikovne datoteke	bmp gif jpg png

Dodatne informacije o pregledovanju in obdelavi navedenih datotek: Oglejte si „Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek” na strani 119.

Shranjevanje 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.



Če želite zaščititi vse datoteke na trdem disku (>2 GB), lahko to traja več ur. Varnostno kopiranje podatkov po možnosti izvajajte v nočnih urah.

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



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

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.

TNC upravlja največ 6 ravni imenikov!

Če v enem imeniku shranite več kot 512 datotek, jih TNC ne razvršča več po abecednem redu!

Imena imenikov

Ime imenika sme biti tako dolgo, da največja dovoljena dolžina poti ne presega 256 znakov (oglejte si „Poti” na strani 101).

Poti

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

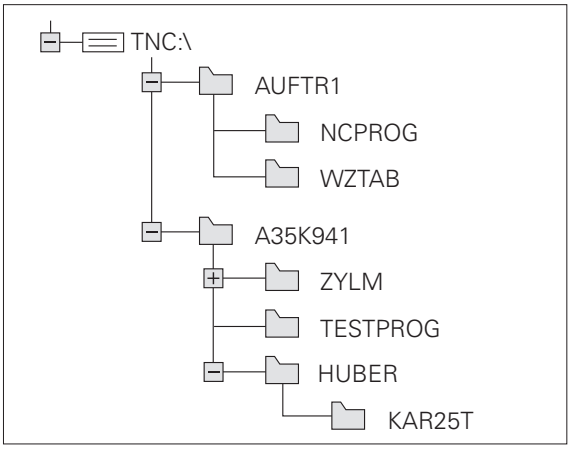
Največja dovoljena dolžina poti, torej vseh znakov za pogon, imenik in ime datoteke vključno s pripono, ne sme presegati 83 znakov.

Primer

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



Pregled: funkcije upravljanja datotek

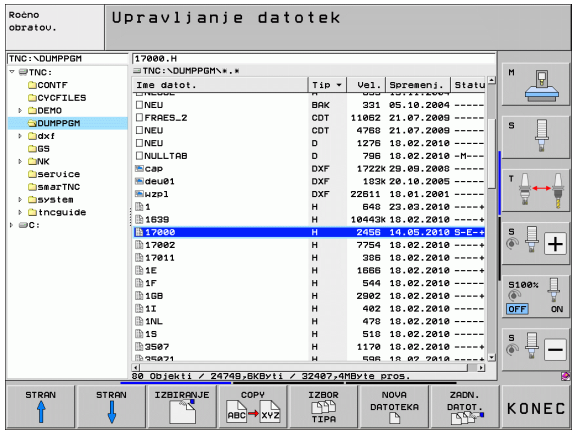
Če želite delati s starim upravljanjem datotek, z MOD-funkcijo preklopite v stari način za upravljanje datotek (oglejte si „Sprememba nastavitve PGM MGT” na strani 539).

Funkcija	Gumb	Stran
Kopiranje (in pretvorba) posamezne datoteke		Stran 108
Izbira ciljnega imenika		Stran 108
Prikaz določene vrste datoteke		Stran 104
Ustvarjanje nove datoteke		Stran 107
Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek		Stran 111
Brisanje datoteke ali imenika		Stran 112
Označevanje datoteke		Stran 113
Preimenovanje datoteke		Stran 115
Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem		Stran 116
Preklic zaščite datoteke		Stran 116
Odpiranje programa smarT.NC		Stran 106
Upravljanje omrežnih pogonov		Stran 126
Kopiranje imenika		Stran 111
Če na omrežnem pogon, ko je odprto upravljanje datotek, ustvarite nov imenik, posodobite drevo imenikov, da boste lahko dostopali do datotek		

Priklic upravljanja datotek

PGM MGT

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



Levo, majhno okno prikazuje razpoložljive pogone in imenike. Pogoni so naprave, s katerimi shranite ali prenesete podatke. En pogon je trdi disk TNC-ja, ostali pogoni pa so vmesniki (RS232, RS422, 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.

Široko okno na desni prikazuje 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
Velikost	Velikost datoteke v bajtih
Spremenjeno	Datum in čas, ko je bila datoteka zadnjič spremenjena. Obliko datuma je mogoče nastaviti.
Stanje	Lastnost datoteke: **E**: program je v načinu Shranjevanje/urejanje programa. **S**: program je v načinu Programski test. **M**: program je v načinu Programski tek. **P**: datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem. +: obstajajo odvisne datoteke (datoteka z zgradbo, datoteka za uporabo orodja).

Izbiranje pogonov, imenikov in datotek

PGM MGT

Prikličite upravljanja 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.

STRAN STRAN

Svetlo polje premaknite v oknu po straneh navzgor ali navzdol.

1. korak: izbira pogona

Označevanje pogona v levem oknu:

IZBIRANJE

Izbira pogona: pritisnite gumb IZBIRA. ALI

ENT

Pritisnite tipko ENT.

2. korak: izbira imenika

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

3. korak: izbira datoteke



Pritisnite gumb IZBERI VRSTO.



Pritisnite gumb želene vrste datoteke. ALI



Prikaz vseh datotek: pritisnite gumb PRIKAŽI VSE. ALI

4*.H ENT

Uporabite t.i. nadomestni znak, npr. prikaz vseh datoteke vrste .H, ki se začnejo s 4.

Če želite označiti datoteko v desnem oknu:



Pritisnite gumb IZBIRA. ALI

ENT

Pritisnite tipko ENT.

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

Izbira programov smarT.NC

Programe, sestavljene v načinu delovanja smarT.NC, lahko v načinu delovanja **Shranjevanje/urejanje programa** po izbiri odprete s smarT.NC-urejevalnikom ali z urejevalnikom navadnega besedila. TNC privzeto odpre programa **.HU** in **.HC** vedno s smarT.NC-urejevalnikom. Če želite programe odpreti z urejevalnikom navadnega besedila, sledite naslednjemu postopku:



Odprite upravljanje datotek

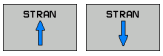
Uporabite puščične tipke ali gumbe, s katerimi svetlo polje premaknete na datoteko **.HU** ali **.HC**:



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.



Preklopite med orodnimi vrsticami.



Izberite podmeni za izbiro urejevalnika.



Z urejevalnikom navadnega besedila odprite program .HU ali .HC.



Program .HU odprite s smarT.NC-urejevalnikom.



Program .HC odprite s smarT.NC-urejevalnikom.

Ustvarjanje novega imenika (mogoče samo na pogonu TNC:\)

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

NOVO ENT Vnesite ime novega imenika in pritisnite tipko ENT.

IMENIK\NOVO USTVARJANJE?

DA Potrdite z gumbom DA. ALI

NE Prekličite z gumbom NE.

Ustvarjanje nove datoteke (mogoče samo na pogonu TNC:\)

Izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.

NOVO ENT Vnesite ime nove datoteke skupaj s pripono. Vnos potrdite s tipko ENT.

NOVA DATOTEKA Odprite pogovorno okno za ustvarjanje nove datoteke.

NOVO ENT Vnesite ime nove datoteke skupaj s pripono. Vnos potrdite s tipko ENT.

Kopiranje posamezne datoteke

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



▶ Pritisnite gumb KOPIRAJ, da izberete funkcijo kopiranja. TNC prikaže orodno vrstico z več funkcijami. Postopek kopiranja lahko opravite tudi s pritiskom tipk CTRL+C.



▶ 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 prikaže pojavno okno z indikatorjem napredovanja.

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.

Ostale funkcije za označevanje: oglejte si „Označevanje datotek”, stran 113.

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:

- Za prepis vseh datotek pritisnite gumb DA.
- Če datotek ne želite prepisati, pritisnite gumb NE.
- Za potrditev prepisa za vsako posamezno datoteko pritisnite gumb POTRDITEV.

Če želite prepisati zaščiteno datoteko, jo morate posebej potrditi ali preklicati.

Kopiranje preglednice

Če kopirate preglednice, lahko z gumbom NADOMEŠČANJE POLJ prepišete posamezne vrstice ali stolpce v ciljni preglednici. Pogoji:

- Ciljna preglednica mora že obstajati.
- Datoteka, ki jo želite kopirati, sme vsebovati samo stolpce ali vrstice, ki jih želite nadomestiti.



Gumb **NADOMEŠČANJE POLJ** se ne prikaže, če želite preglednico v TNC prepisati od zunaj s programsko opremo za prenos podatkov, npr. TNCremoNT. Preglednico, ustvarjeno v drugem računalniku, kopirajte v drug imenik in nato opravite kopiranje z upravljanjem datotek TNC-ja.

Vrsta datoteke preglednice, ustvarjene v drugem računalniku, mora biti **.A** (ASCII). V teh primerih lahko preglednica vsebuje poljubno število vrstic. Če ustvarite datoteko vrste .T, mora preglednica vsebovati zaporedne številke vrstic, ki se začnejo z 0.

Primer

Na napravi za prednastavljanje želite izmeriti dolžino in polmer za 10 novih orodij. Nato naprava za prednastavljanje ustvari preglednico orodij TOOL.A z desetimi vrsticami (10 orodij) in stolpci.

- Številka orodja (stolpec **T**)
- Dolžina orodja (stolpec **L**)
- Polmer orodja (stolpec **R**)

- To preglednico kopirajte z zunanjega diska v poljubni imenik.
- V drugem računalniku ustvarjeno preglednico z upraviteljem datotek TNC kopirajte na mesto obstoječe preglednice TOOL.T. TNC prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali želite obstoječo orodno preglednico prepisati:
- Če pritisnete gumb DA, TNC v celoti prepiše trenutno datoteko TOOL.T. Po kopiranju je tako preglednica TOOL.T sestavljena iz desetih vrstic. Vsi stolpci, razen stolpcev Številka, Dolžina in Polmer, se ponastavijo.
- Lahko pa pritisnete gumb NADOMEŠČANJE POLJ; TNC v tem primeru v datoteki TOOL.T prepiše samo stolpce Številka, Dolžina in Polmer v prvih desetih vrsticah. Podatkov preostalih vrstic in stolpcev TNC ne spremeni.

Kopiranje imenika

Če želite kopirati imenike, pogled nastavite tako, da so imeniki TNC-ja prikazani v desnem oknu (oglejte si „Prilagajanje upravljanja datotek” na strani 117).

Ne pozabite, da TNC pri kopiranju imenikov kopira samo tiste datoteke, ki so prikazane zaradi trenutnih nastavitev filtrov.

- 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 — Odprite upravljanje datotek

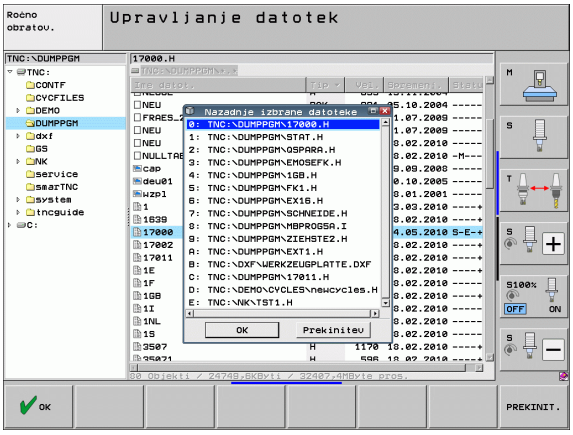
ZADN. DATOT. — Za prikaz zadnjih 15-ih izbranih datotek pritisnite gumb ZADNJE DATOTEKE.

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

Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.

IZBIRANJE — Za izbiro datoteke pritisnite gumb IZBIRA. ALI

ENT — Pritisnite tipko ENT.



Brisanje datoteke

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.
- Za potrditev brisanja pritisnite gumb DA.
- Za preklic brisanja pritisnite gumb NE.

Brisanje imenika

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Izbrisanih imenikov in 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.
- Za potrditev brisanja pritisnite gumb DA.
- Za preklic brisanja pritisnite gumb NE.

Označevanje datotek

Funkcije označevanja	Gumb
Premik kazalca navzgor	
Premik kazalca navzdol	
Označitev posamezne datoteke	OZNAČ. DATOTEKE
Označitev vseh datotek v imeniku	OZNAČI VSE DATOTEKE
Preklic označitve posamezne datoteke	UKINI OZNAČ.
Preklic označitve vseh datotek	UKINI OZNAČEV. VSEH DAT.
Kopiranje vseh označenih datotek	COP. TAG 

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.



Za prikaz funkcij za označevanje pritisnite gumb OZNAČI.



Za označevanje datoteke pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO.



Svetlo polje premaknite na naslednjo datoteko. To je mogoče samo z gumbi, ne uporabljajte puščičnih tipk!



Za označevanje naslednje datoteke pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO itd.



Kopiranje označenih datotek: Pritisnite tipko KOP. OZNAČ. ali



Za brisanje označenih datotek pritisnite gumb KONEC, da končate označevanje, nato pa pritisnite gumb IZBRIŠI, da označene datoteke izbrišete.

Označevanje datotek z bližnjicami

- Svetlo polje premaknite na prvo datoteko.
- Pritisnite in držite tipko CTRL.
- S puščičnimi tipkami premaknite okvir kazalca na naslednje datoteke.
- Datoteko označite s PRESLEDNICO.
- Ko ste označili vse želene datoteke, spustite tipko CTRL in zaženite želeno dejanje za datoteke.



Če hkrati pritisnete CTRL + A, označite vse datoteke, ki so v trenutnem imeniku.

Če namesto tipke CTRL pritisnete tipko SHIFT, TNC samodejno označi vse datoteke, ki jih izberete s puščičnimi tipkami.

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 pritisnite tipko ENT.

Dodatne funkcije

Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

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



- Za izbiro dodatnih funkcij izberite gumb DODAT. FUNKC.



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



- Za preklic zaščite datoteke pritisnite gumb NEZAŠČ.

Priklop/odklop USB-naprave

- Svetlo polje premaknite v levo okno.



- Za izbiro dodatnih funkcij izberite gumb DODAT. FUNKC.



- Poiščite USB-napravo.
- Za odstranitev USB-naprave premaknite svetlo polje na USB-napravo.



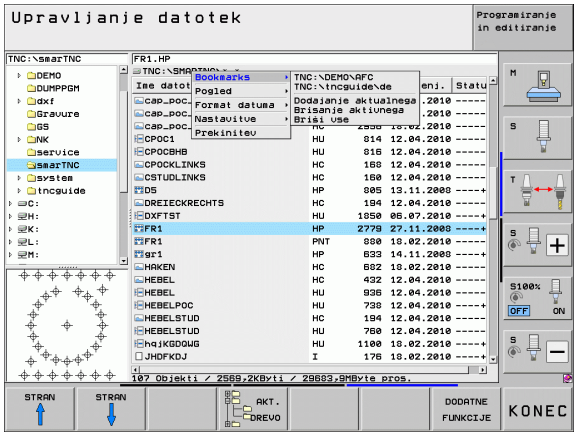
- USB-napravo odklopite.

Dodatne informacije: Oglejte si „USB-naprave na TNC-ju (funkcija FCL 2)”, stran 127.

Prilagajanje upravljanja datotek

Meni za prilagoditev upravljanja datotek lahko odprete z gumbi ali miškinim klikom poti:

- Če želite izbrati upravljanje datotek, pritisnite tipko PGM MGT.
- Izberite tretjo orodno vrstico.
- Pritisnite gumb DODAT. FUNKC.
- Pritisnite gumb MOŽNOSTI in TNC prikaže meni za prilagoditev upravljanja datotek.
- S puščičnimi tipkami premaknite svetlo polje na želeno nastavitev.
- S preslednico aktivirajte ali deaktivirajte želeno nastavitev.



V upravljanju datotek lahko izvedete naslednje prilagoditve:

- **Zaznamki**
  Z zaznamki upravljate priljubljene imenike. Aktivni imenik lahko dodate ali ga izbrišete ali pa izbrišete vse zaznamke. Vsi dodani imeniki so prikazani na seznamu zaznamkov in jih lahko hitro izberete.
- **Pogled**
  Z menijskim elementom Pogled določite informacije, ki naj jih TNC prikaže v oknu datoteke.
- **Oblika datuma**
  Z menijskim elementom Oblika datuma določite obliko, v kateri naj TNC prikaže datum v stolpcu **Spremenjeno**.
- **Nastavitve**
  Če je kazalec na drevesu imenikov, določite, ali naj TNC ob pritisku puščične tipke desno zamenja okno ali naj odpre morebitne podimenike.

Delo z bližnjicami

Bližnjice so skrajšani ukazi, ki jih prikličete z določenimi kombinacijami tipk. Te kombinacije vedno zaženejo določeno funkcijo, ki jo lahko zaženete tudi z gumbi. Na voljo so naslednje bližnjice:

- CTRL + S:
  Izbira datoteke (oglejte si tudi „Izbiranje pogonov, imenikov in datotek” na strani 104).
- CTRL + N:
  Odpre se pogovorno okno, v katerem lahko ustvarite novo datoteko ali nov imenik (oglejte si tudi „Ustvarjanje nove datoteke (mogoče samo na pogonu TNC:\)” na strani 107).
- CTRL + C:
  Odpre se pogovorno okno, v katerem lahko kopirate izbrane datoteke/imenike (oglejte si tudi „Kopiranje posamezne datoteke” na strani 108).
- CTRL + R:
  Odpre se pogovorno okno, v katerem lahko preimenujete izbrano datoteko/imenik (oglejte si tudi „Preimenovanje datoteke” na strani 115).
- Tipka DEL:
  Odpre se pogovorno okno, v katerem lahko izbrišete izbrane datoteke/imenike (oglejte si tudi „Brisanje datoteke” na strani 112).
- CTRL + O:
  Odpiranje v pogovornem oknu (oglejte si tudi „Izbira programov smarT.NC” na strani 106).
- CTRL + W:
  Sprememba postavitve zaslona (oglejte si tudi „Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega” na strani 124).
- CTRL + E:
  Prikaz funkcij za prilagoditev upravljanja datotek (oglejte si tudi „Prilagajanje upravljanja datotek” na strani 117).
- CTRL + M:
  Vzpostavitev povezava z USB-napravo (oglejte si tudi „USB-naprave na TNC-ju (funkcija FCL 2)” na strani 127).
- CTRL + K:
  Prekinitev povezave z USB-napravo (oglejte si tudi „USB-naprave na TNC-ju (funkcija FCL 2)” na strani 127).
- Shift + puščična tipka gor ali dol:
  Označitev več datotek ali imenikov (oglejte si tudi „Označevanje datotek” na strani 113).
- Tipka ESC:
  Prekinitev funkcije.

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) Excelove tabele (xls, csv) Internetne datoteke (htm, html) Arhivske datoteke (zip)	Stran 119 Stran 120 Stran 120 Stran 121
Besedilne datoteke (ASCII-datoteke, npr. txt, ini)	Stran 122
Slikovne datoteke (bmp, gif, jpg, png)	Stran 123

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).

Pregledovanje PDF-datotek

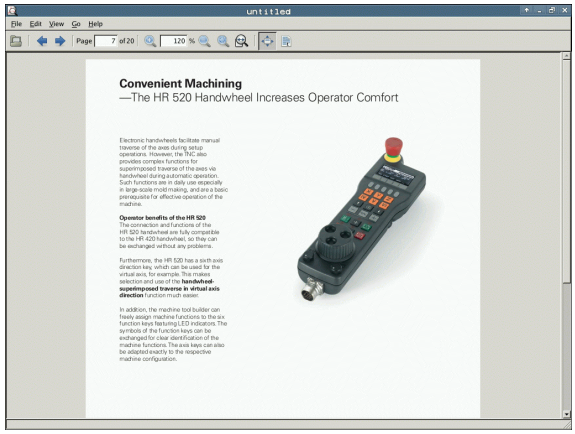
Za odpiranje datotek neposredno na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM MGT

- Odprite upravljanje datotek
- Izberite imenik, v katerem je shranjena PDF-datoteka
- Svetlo polje premaknite na PDF-datoteko

ENT

- 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 preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

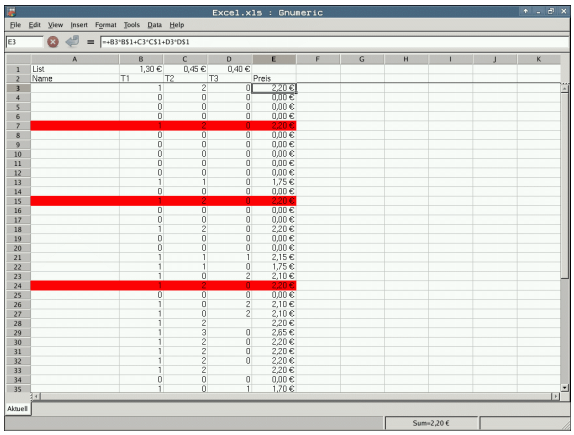
Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi **PDF-pregledovalnika** si lahko preberete v **pomoči**.

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

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

Pregledovanje 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

- Odprite upravljanje datotek
- Izberite imenik, v katerem je shranjena Excelova preglednica.
- Svetlo polje premaknite na Excelovo preglednico

ENT

- Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre Excelova preglednica v ločeni aplikaciji **Gnumeric**

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

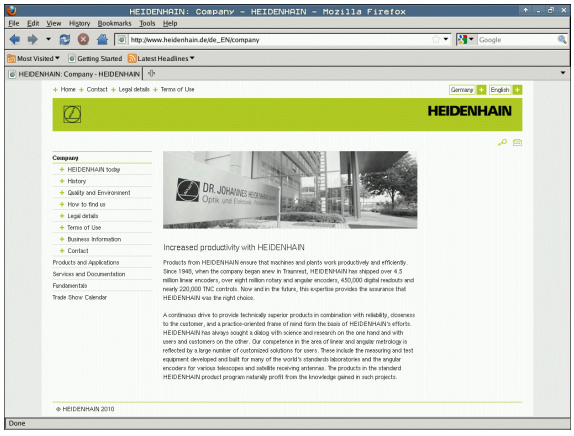
Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi aplikacije **Gnumeric** si lahko preberete v **pomoči**.

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

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

Pregledovanje internetnih datotek

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



PGM MGT

- Odprite upravljanje datotek
- Izberite imenik, v katerem je shranjena internetna datoteka.
- Svetlo polje premaknite na internetno datoteko

ENT

- Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre internetna datoteka v ločeni aplikaciji **Mozilla Firefox**

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

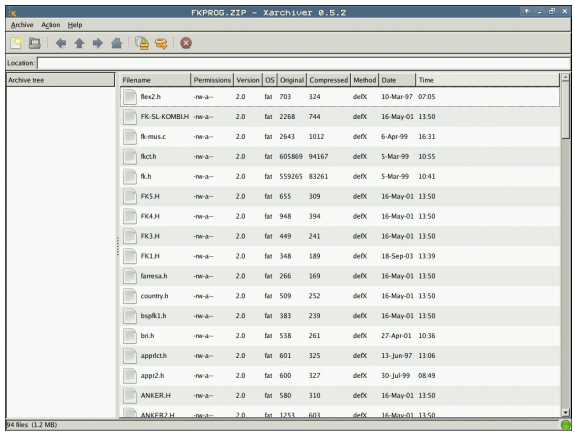
Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi **Mozille Firefox** si lahko preberete v **pomoči**.

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

- Z miško izberite menijski element **File** (Datoteka)
- Izberite možnost **Quit** (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

- Odprite upravljanje datotek
- Izberite imenik, v katerem je shranjena arhivska datoteka.
- Svetlo polje premaknite na arhivsko datoteko

ENT

- Pritisnite tipko ENT: V TNC-ju se odpre arhivska datoteka v ločeni aplikaciji **Xarchiver**

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

Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratek 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

Pregledovanje in obdelava besedilnih datotek

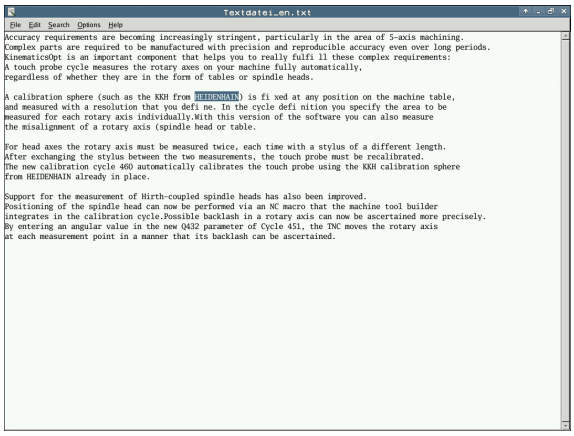
Za neposredno odpiranje in urejanje besedilnih datotek (npr. ASCII-datotek z datotečno pripono **txt** ali **ini**) na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:

PGM MGT

- Odprite upravljanje datotek
- Izberite pogon in imenik, v katerem je shranjena besedilna datoteka.
- Svetlo polje premaknite na besedilno datoteko

ENT

- 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 preklop 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

- Odprite upravljanje datotek
- Izberite imenik, v katerem je shranjena slikovna datoteka
- Svetlo polje premaknite na slikovno datoteko

ENT

- 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 preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

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

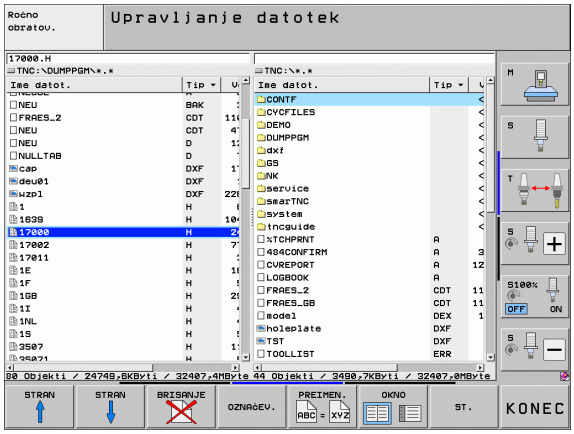
Za zapiranje aplikacije **ristretto** sledite spodnjim navodilom:

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

Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega

Preden lahko podatke prenesete na drug disk, je treba pripraviti podatkovni vmesnik (oglejte si „Namestitev podatkovnega vmesnika” na strani 529).

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



PGM MGT

Odprite upravljanje datotek

OKNO

Za izbiro postavitve zaslona pri prenosu 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 premaknite svetlo polje na datoteko, ki jo želite prenesti:

Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.

Svetlo polje premaknite 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 posamezne datotek pritisnite gumb KOPIRAJ. ALI



Za prenos več datotek pritisnite gumb OZNAČI (v drugi orodni vrstici, oglejte si „Označevanje datotek”, stran 113).

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



Za dokončanje prenosa podatkov premaknite svetlo polje v levo okno in pritisnite gumb OKNO. TNC znova prikazuje običajno okno za upravljanje datotek.



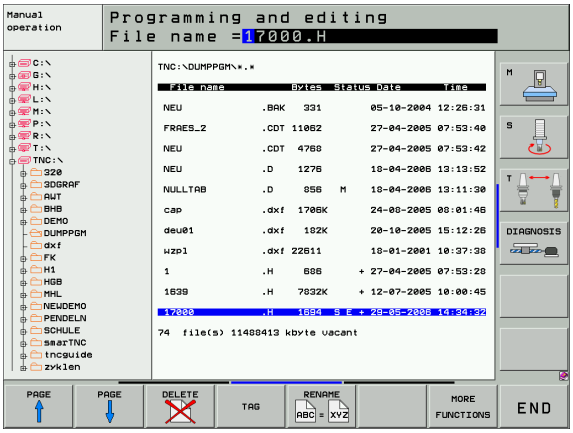
Če želite pri prikazu dvojnega okna z datotekami izbrati drug imenik, izberite gumb za izbiro imenika. V pojavnem oknu s puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite želeni imenik!

TNC v omrežju

Za vzpostavitev omrežne povezave z omrežno kartico, oglejte si „Ethernet-vmesnik”, stran 533.

TNC med povezavo z omrežjem shrani poročila o napakah v dnevnik oglejte si „Ethernet-vmesnik”, stran 533.

Če je TNC povezan z omrežjem, je v levem oknu z imeniki na voljo do 7 dodatnih pogonov (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 upravljanje omrežnih pogonov pritisnite gumb OMREŽJE (druga orodna vrstica). TNC v desnem oknu prikaže možne omrežne pogone, do katerih imate dostop. Z gumbi, ki so opisani v nadaljevanju, določite povezavo z vsakim posameznim pogonom.

Funkcija	Gumb
Pri vzpostavljanju omrežne povezave TNC v stolpec **Mnt** zapiše znak **M**, ko je povezava vzpostavljena. S TNC lahko vzpostavite povezavo z največ sedmimi dodatnimi pogoni.	POVEŽI TEKALNIK
Prekinete omrežno povezavo.	SPUSTI TEKAL.
Omrežne povezave samodejno vzpostavite ob zagonu TNC-ja. Če se povezava vzpostavi samodejno, TNC v stolpec **Samodejno** zapiše znak **A**.	AVTOM. POVEZ.
Brez samodejne vzpostavitve omrežne povezave ob zagonu TNC-ja.	NE AVTOM. POVEZ.

Vzpostavitev omrežne povezave lahko traja nekaj časa. TNC nato desno zgoraj na zaslonu prikazuje **[BRAN DIR]**. Največja hitrost prenosa je med 2 in 5 Mb/s, glede na vrsto datoteke, ki se prenaša, in obremenitev omrežja.

USB-naprave na TNC-ju (funkcija FCL 2)

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. Če pa se kljub temu pojavijo težave, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

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!

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

PGM MGT
- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko PGM MGT.

←
- S puščično tipko izberite levo okno.

↓
- S puščično tipko izberite USB-napravo, ki jo želite odklopiti.

▷
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

NET
- Izberite dodatne funkcije.


- Izberite funkcijo za odstranitev USB-naprave, da TNC odstrani USB-napravo iz drevesa imenika.

END
- 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 Vnos opomb

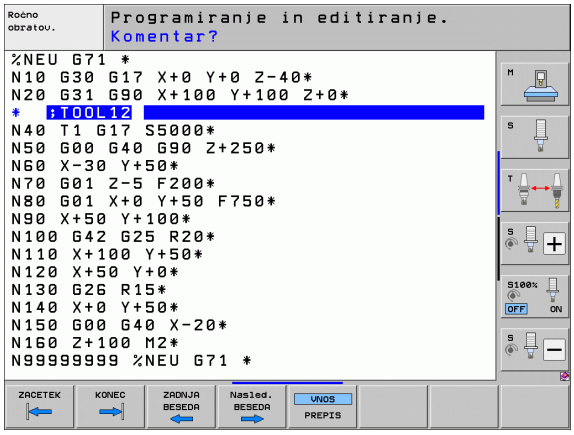
Uporaba

Vsakemu nizu v obdelovalnem programu lahko dodate opombo in tako pojasnite programske korake ali vnesete napotke.



Če TNC opombe na zaslonu ne more prikazati v celoti, se na zaslonu pojavi znak >>.

Zadnji znak v nizu z opombo ne sme biti tilda (~).



Na voljo so tri možnosti za vnos opombe:

Opomba med vnosom programa

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

Naknadni vnos opombe

- Izberite niz, v katerega želite vnesti opombo.
- Izbira zadnje besede v nizu s puščično tipko desno: na koncu niza se pojavi podpičje, TNC pa prikaže vprašanje **Opomba?**
- Vnesite opombo in niz zaključite s tipko END.

Opomba v posebnem nizu

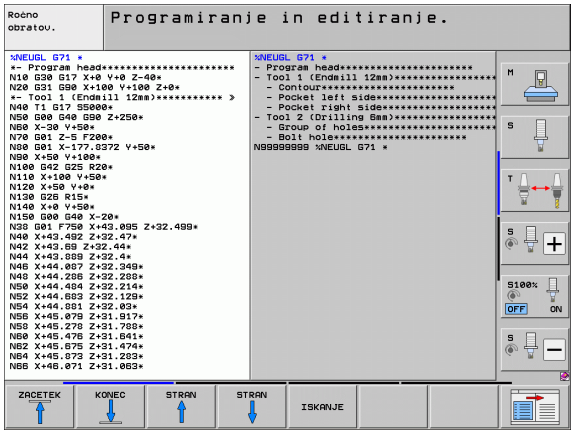
- Izberite niz, za katerim želite vnesti opombo.
- Programirno pogovorno okno odprite s tipko »;« (podpičje) na črkovni tipkovnici.
- Vnesite opombo in niz zaključite s tipko END.

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.	

4.2 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 prikažete v posebnem oknu ter jih obdelujete ali dopolnjujete.

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

Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni

PROGR. + SEK.

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



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

Vnos niza zgradbe v programsko okno (levo)

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

VNESITE RAZČLE-NITEV

- 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 nizi, jih TNC hkrati prikazuje v programskem oknu. Tako lahko hitro preskočite velike dele programa.

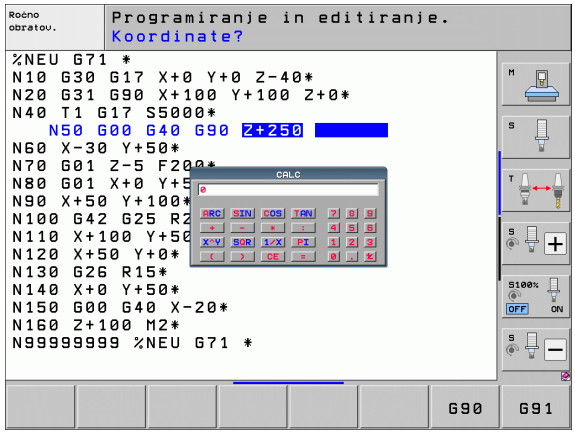
4.3 Kalkulator

Uporaba

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

- S tipko CALC prikažete ali skrijete kalkulator.
- Računske funkcije vnašajte z ukazi na črkovni tipkovnici. Ukazi so v kalkulatorju barvni.

Računska funkcija	Ukaz (tipka)
Seštevanje	+
Odštevanje	–
Množenje	*
Deljenje	:
Sinus	S
Kosinus	C
Tangens	T
Arkus sinus	AS
Arkus kosinus	AC
Arkus tangens	AT
Potenca	^
Izračun kvadratnega korena	Q
Inverzna funkcija	/
Računanje z oklepaji	( )
PI (3,14159265359)	P
Rezultat	=



Prevzem izračunane vrednosti v program

- S puščičnimi tipkami izberite besedo, v katero naj bo privzeta izračunana vrednost.
- S tipko CALC prikažite kalkulator in opravite želeni izračun.
- Pritisnite tipko »Prevzemi dejanski položaj«: TNC prevzame izračunano vrednost v aktivno polje za vnos in zapre kalkulator.

4.4 Programirna grafika

Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike

Ko sestavljate program, lahko TNC prikaže programirano konturo v 2D-črtni grafiki.

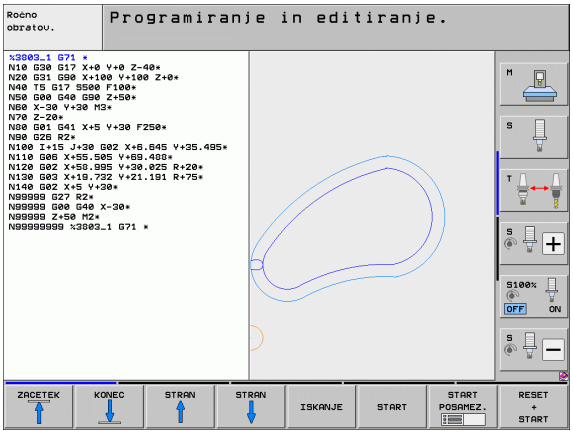
- Za postavitev zaslona s programom na levi in grafiko na desni strani pritisnite tipko RAZDELI ZASLON in gumb PROGRAM + GRAFIKA.

AVTOM. RISANJE OFF ON

- Gumb SAMOD. RISANJE nastavite na VKLOP. Ko vnašate vrstice programa, TNC prikazuje vse programirane poti 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 niz, do katerega želite ustvariti grafiko, ali pritisnite tipko GOTO in neposredno vnesite želeno številko niza.

RESET + START

- Za izdelavo grafike pritisnite gumb PONASTAVITEV + 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 PONASTAVITEV + ZAGON	START
Zaustavite programirno grafiko. Ta gumb se pojavi samo, ko TNC ustvarja programirno grafiko.	STOP
Novo risanje programirne grafike, če so na primer črte izbrisane zaradi prekrivanja.	NOVO RISANJE

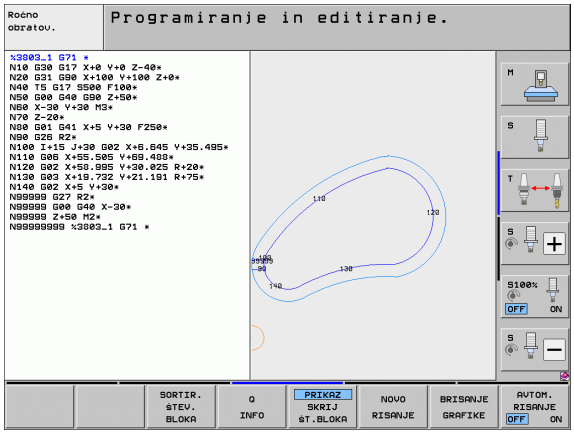
Programirna grafika ne preračuna funkcij sukanja. TNC v takem primeru izda sporočilo o napaki.

Prikaz in skrivanje številk nizov





- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko
- Za prikaz številke nizov nastavite gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA na PRIKAŽI.
- Za skritje številk nizov nastavite gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA na SKRIJ.



Brisanje grafike



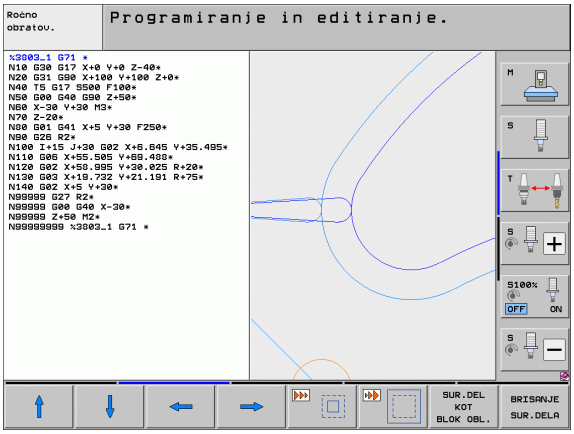


- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko
- Za brisanje grafike pritisnite gumb IZBRIŠI GRAFIKO.

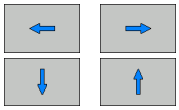
Povečanje ali pomanjšanje izseka

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 ustrezni gumb.	
Za pomanjšanje okvirja držite pritisnjen gumb.	
Za povečanje okvirja držite pritisnjen gumb.	

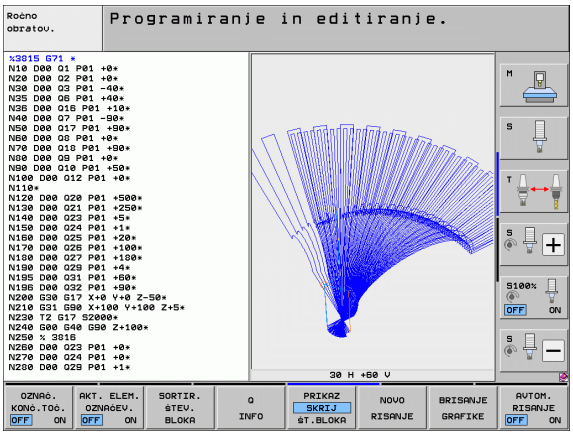


- Z gumbom IZREZ SUROVCA prevzemite izbrano območje.

Z gumbom SUROVEC KOT PRAZ OBL znova vzpostavite prvotno stanje izseka.

4.5 3D-črtna grafika (funkcija FCL2)

Uporaba



S tridimenzionalno črtno grafiko lahko TNC prikaže programirane poti premikanja tridimenzionalno. Če želite podrobnosti hitro prepoznati, je na voljo zmogljiva funkcija povečave.

Programe, ustvarjene v drugem računalniku, lahko s pomočjo 3D-črtne grafike preverite že pred obdelavo zaradi morebitnih nepravilnosti in tako preprečite neželene poškodbe obdelovanca med obdelovanjem. Do takšnih poškodb pride na primer, če postprocesor sporoči napačne točke.

Če želite hitro poiskati mesta z napakami, TNC označi niz, ki je aktiven v levem oknu na 3D-črtni grafiki z drugo barvo (osnovna nastavitev: rdeča).

3D-črtna grafika je na voljo tako na razdeljenem zaslonu kot v celozaslonskem načinu:

- Prikaz programa levo in 3D-črtne grafike desno: Pritisnite tipko RAZDELI ZASLON in gumb PROGRAM + 3D-ČRTE
- Prikaz 3D-črtne grafike na celotnem zaslonu: Pritisnite tipko RAZDELI ZASLON in gumb 3D-ČRTE

Funkcije 3D-črtne grafike

Funkcija	Gumb
Prikaz in premik okvirja za povečavo navzgor. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Prikaz in premik okvirja za povečavo navzdol. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Prikaz in premik okvirja za povečavo v levo. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Prikaz in premik okvirja za povečavo v desno. Če želite okvir premakniti, držite gumb pritisnjen.	
Za povečanje okvirja držite pritisnjen gumb.	
Za pomanjšanje okvirja držite pritisnjen gumb.	
Ponastavitev povečanja izseka, da TNC obdelovanec prikaže v skladu s programirano PRV OBL.	SUR.DEL KOT BLOK OBL.
Prevzem izseka	PREVZ. IZREZA

Funkcija	Gumb
Vrtenje obdelovanca v smeri urinih kazalcev	
Vrtenje obdelovanca v nasprotni smeri urinih kazalcev	
Zasuk obdelovanca nazaj	
Zasuk obdelovanca naprej	
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**	
Prikaz obdelovanca v originalni velikosti	
Prikaz obdelovanca v zadnjem izbranem pogledu	
Prikaz/brez prikaza programiranih končnih točk s točko na črti	
Prikaz/brez prikaza barvnega poudarka v levem oknu izbranega NC-niza na 3D-črtni grafiki	
Prikaz/brez prikaza številk nizov	

3D-črtno grafiko lahko upravljate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- 3D-vrtenje žičnega prikaza: kliknite in držite desno miškino tipko, miško pa premikajte. TNC prikazuje koordinatni sistem, ki prikazuje trenutno usmeritev obdelovanca. Ko spustite desno miškino tipko, TNC orientira obdelovanec v definirani smeri.
- Premik žičnega prikaza: srednjo miškino tipko ali kolesce držite pritisnjeno in premikajte miško. TNC premakne obdelovanec v ustrezno smer. Ko spustite srednjo 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 z miško kolesce zavrtite naprej ali nazaj.

Barvno poudarjanje NC-nizov na grafiki



- Preklopite med orodnimi vrsticami.



- Barvni prikaz na levi strani zaslona izbranega NC-niza na 3D-črtni grafiki na desni strani zaslona: gumb VKLOP/IZKLOP OZNAČEVANJA AKTIVNEGA ELEMENTA nastavite na VKLOP.
- Brez barvnega prikaza na levi strani zaslona izbranega NC-niza na 3D-črtni grafiki na desni strani: gumb VKLOP/IZKLOP OZNAČEVANJA AKTIVNEGA ELEMENTA nastavite na IZKLOP.

Prikaz in skrivanje številk nizov



- Preklop med orodnimi vrsticami.



- Za prikaz številke nizov nastavite gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA na PRIKAŽI.
- Za skritje številk nizov nastavite gumb SKRIVANJE PRIKAZA ŠT NIZA na SKRIJ.

Brisanje grafike



- Preklop med orodnimi vrsticami.



- Za brisanje grafike pritisnite gumb IZBRIŠI GRAFIKO.

4.6 Pomoč pri NC-sporočilih o napakah

Prikaz sporočil o napakah

TNC samodejno prikaže sporočila o napakah, med drugim pri

- napačnih vnosih
- logičnih napakah v programu
- konturnih elementih, ki jih ni mogoče izvesti
- nepravilni uporabi tipalnih sistemov

Sporočilo o napaki, ki vsebuje številko programskega niza, je posledica prejšnjega ali tega niza. Besedilo sporočila TNC-ja izbrišite s tipko CE, ko ste odpravili vzrok napake. Sporočila o napakah, ki vodijo k izpadu krmilnega sistema, morate potrditi s tipko END. Sledi ponovni zagon TNC-ja.

Če si želite ogledati podrobnejše informacije o vzroku trenutne napake, pritisnite tipko HELP. TNC prikaže okno, v katerem sta opisana vzrok napake in postopek odpravljanja napake.

Prikaz pomoči

HELP

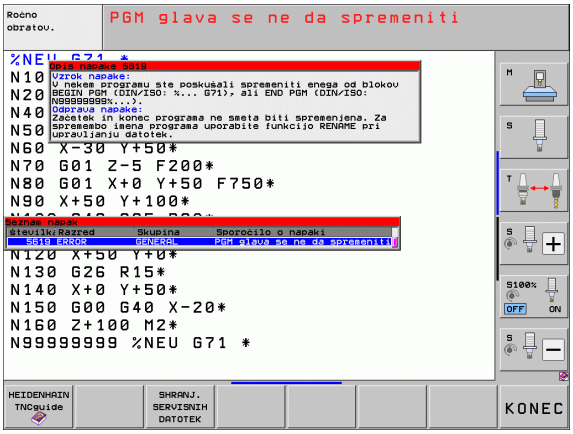
- Za prikaz pomoči pritisnite tipko HELP.
- Preberite opis napake in možnosti za odpravo napake. Po potrebi TNC prikaže tudi dodatne informacije, ki so zaposlenim v podjetju HEIDENHAIN v pomoč pri iskanju napake. S tipko CE zaprite okno s pomočjo in hkrati potrdite trenutno sporočilo o napaki.
- Napako odpravite v skladu z opisom v oknu s pomočjo.



4.7 Seznam vseh možnih sporočil o napakah

Funkcija

S to funkcijo lahko odprete pojavno okno, v katerem TNC prikazuje vsa obstoječa sporočila o napakah. TNC prikaže tako napake NC kot tudi napake, ki jih je predvidel proizvajalec stroja.



Prikaz seznama napak

Seznam lahko odprete takoj, ko je v vrsti najmanj eno sporočilo o napaki:

ERR

- Za prikaz seznama pritisnite tipko ERR.
- S puščičnimi tipkami lahko izberete eno od napak, ki so v vrsti.
- S tipko CE ali DEL izbrišite izbrano sporočilo o napaki iz pojavnega okna. Če obstaja samo eno sporočilo o napaki, se s tem dejanjem zapre tudi pojavno okno.
- Da bi pojavno okno zaprli, znova pritisnite tipko ERR. Preostala sporočila o napakah se ohranijo.

Poleg seznama napak lahko v posebnem oknu prikličete tudi ustrezno pomoč: pritisnite tipko HELP.

Vsebina okna

Stolpec	Pomen
Številka	Številka napake (-1: številka napake ni definirana), ki jo je določilo podjetje HEIDENHAIN ali proizvajalec.
Razred	Razred napake. Določa način, na katerega TNC obdela napako: ■ **ERROR** Skupina vseh napak, pri katerih se glede na stanje stroja oz. aktivni način sprožijo različne reakcije na napake. ■ **FEED HOLD** Dovoljenje za pomik je preklicano ■ **PGM HOLD** Programski tek se prekine (STIB utripa). ■ **PGM ABORT** Programski tek se prekine (NOTRANJA ZAUSTAVITEV). ■ **EMERG. STOPP** Sproži se ZASILNI IZKLOP. ■ **RESET** TNC izvede ponovni zagon. ■ **WARNING** Opozorilo; programski tek se nadaljuje. ■ **INFO** Sporočilo z informacijami, programski tek se nadaljuje.
Skupina	Skupina. Določa, kateri del programske opreme operacijskega sistema je sprožil sporočilo o napaki. ■ **OPERATING** ■ **PROGRAMMING** ■ **PLC** ■ **GENERAL**
Sporočilo o napaki	Besedilo sporočila, ki ga za napako prikaže TNC.

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.



- Če je na voljo, prikličite pomoč za sporočila o napakah, specifična za stroj.

Ustvarjanje servisnih datotek

S to funkcijo lahko vse datoteke, ki bi lahko bile pomembne za servise, shranite v ZIP-datoteki. Ustrezne NC- in PLC-podatke TNC shrani v datoteki **TNC:\service\service<xxxxxxxx>.zip**. TNC samodejno določi ime datoteke, pri čemer **<xxxxxxxx>** v nedvoumnem zaporedju znakov predstavlja sistemski čas.

Na voljo so naslednje možnosti za ustvarjanje servisnih datotek:

- Ko pritisnete tipko ERR, pritisnite še gumb SHRANI SERVISNE DATOTEKE.
- Uvoz s programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT
- Ob zrušitvi NC-programske opreme zaradi resne napake TNC samodejno ustvari servisne datoteke.
- Proizvajalec lahko poleg tega stroj nastavi na samodejno ustvarjanje servisnih datotek v primerih sporočil o napakah PLC-ja.

V servisnih datotekah so med drugim tudi naslednji podatki:

- dnevnik
- PLC-dnevnik
- izbrane datoteke (*.H/*.I/*.T/*.TCH/*.D) vseh načinov delovanja
- *.SYS-datoteke
- Strojni parametri
- datoteke z informacijami in protokoli operacijskega sistema (možna delna aktivacija z MP7691)
- vsebina pomnilnika PLC
- NC-makri, definirani v PLC:\NCMACRO.SYS
- informacije o strojni opremi

Poleg tega lahko po navodilih servisne službe naložite še dodatno krmilno datoteko **TNC:\service\userfiles.sys** v ASCII-formatu. TNC nato v ZIP-datoteko doda tudi podatke, definirane v tej datoteki.

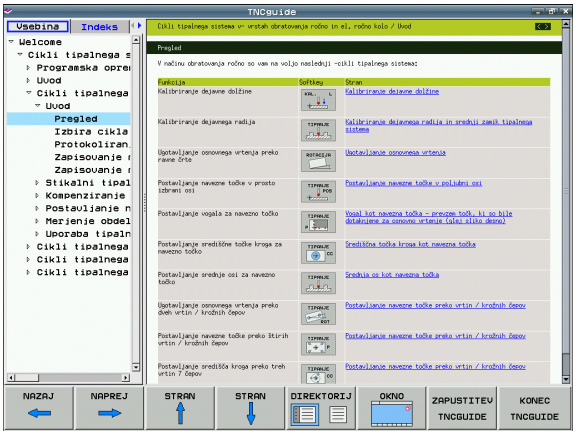


V servisni datoteki so vsi NC-podatki, ki so potrebni za iskanje napak. S predajo servisne datoteke se strinjate, da izdelovalec vašega stroja oz. podjetje Dr. Johannes HEIDENHAIN GmbH uporabi te podatke za diagnosticiranje.

4.8 Kontekstualni sistem za pomoč TNCguide (funkcija FCL3)

Uporaba

Sistem za pomoč TNCguide je na voljo, če ima strojna oprema za krmiljenje na voljo vsaj 256 MB delovnega pomnilnika in je nastavljena funkcija FCL3.



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-niz in pritisnete tipko HELP, se praviloma pomaknete na točno tisto mesto v dokumentaciji, na katerem je ustrezna funkcija opisana.

Praviloma je v obseg dobave vključena nemška in angleška dokumentacija s posamezno NC-programsko opremo. Ostale jezike programske opreme HEIDENHAIN lahko brezplačno prenesete takoj, ko so na voljo ustrezni prevodi (oglejte si „Prenos najnovejših datotek s pomočjo” na strani 149).

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 cikle (**BHBtcycles.chm**)
- Uporabniški priročnik za smarT.NC (oblika dela, **BHBSmart.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.

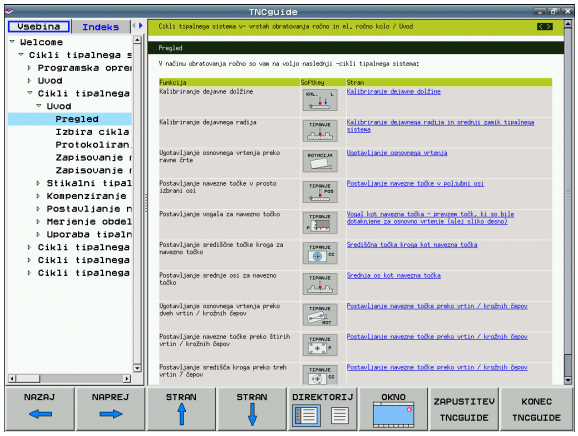
Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.

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 za pomoč na programirnem mestu v dvoprocesorski različici privzeti sistemski brskalnik (privzeto Internet Explorer), v različici z enim procesorjem pa enega od brskalnikov, ki ga prilagodi podjetje HEIDENHAIN.

Za mnoge gumbe je na voljo kontekstualno občutljiv priklic, kar omogoča, da se premaknete neposredno k opisu funkcije posameznih gumbov. Ta funkcija je na voljo samo pri upravljanju z miško. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico, v kateri je prikazan želeni gumb.
- Z miško kliknite 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 želeno pojasnilo s funkcijo iskanja po celotnem besedilu ali z ročnim upravljanjem.

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

- Izberite poljubni NC-niz.
- S puščičnimi tipkami se pomaknite na niz.
- 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 prikličete poglavje, ki leži pod njim, ali pa s klikom neposredno na posamezni vnos odprete ustrezno stran. Upravljanje je enako kot v Windows Explorerju.

Mesta v besedilu s povezavami so podčrtana in obarvana modro. Klik na povezavo odpre ustrezno stran.

TNCguide lahko upravljate tudi s tipkami in gumbi. Naslednja preglednica vsebuje pregled ustreznih funkcij tipk.

V nadaljevanju opisane funkcije tipk so na voljo samo v različici TNC z enim procesorjem.

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.	 

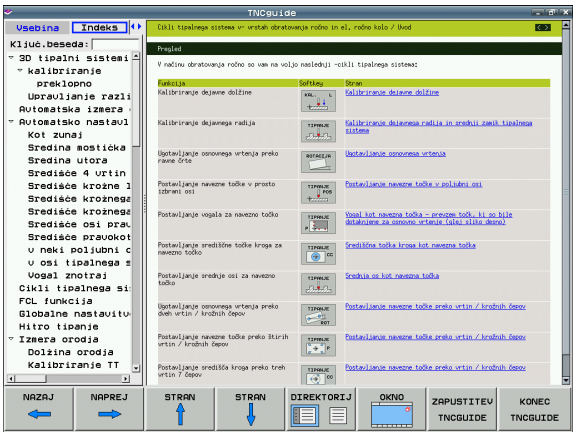
Funkcija	Gumb
Izberite nazadnje prikazano stran.	
Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo »Izbira nazadnje prikazane strani«.	
Pomik na prejšnjo stran.	
Pomik na naslednjo stran.	
Prikaz/skrivanje kazala.	
Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del TNC-površine.	
Prikaz se samodejno prilagaja TNC-aplikaciji, da lahko pri odprtem TNCguide uporabljate krmilni sistem. Če je izbran celozaslonski prikaz, TNC pred preklopom prikaza samodejno zmanjša velikost okna.	
Izhod iz TNCguide.	

Kazalo gesel

Najpomembnejša gesla so 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 želeno geslo.
- S tipko ENT prikažite informacije o želenem geslu.



Iskanje po celotnem besedilu

Na kartici **Iskanje** je na voljo možnost, da izberete iskanje določene besede v celotnem TNCguide.

Leva stran je aktivna.

- Izberite zavihek **Iskanje**.
- Aktivirajte polje za vnos **Iskanje:**
- Vnesite besedo, ki jo želite poiskati; in vnos potrdite s tipko ENT. TNC našteje vsa mesta, na katerih je ta beseda.
- S puščično tipko označite želeno mesto.
- S tipko ENT prikažite izbrano mesto.

Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

Če aktivirate funkcijo **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** pod:

- Servis in dokumentacija
- Programska oprema
- Sistem za pomoč iTNC 530
- Številka NC-programske opreme vaše različice TNC-ja, npr. **34049x-05**
- Izberite želen jezik (npr. nemščina) in prikaže se ZIP-datoteka z ustreznimi datotekami s pomočjo.
- 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, v menijskem elementu **Dodatki>Konfiguracija>Način>Prenos v binarni obliki** vnesite 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**

Jezik	TNC-imenik
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**



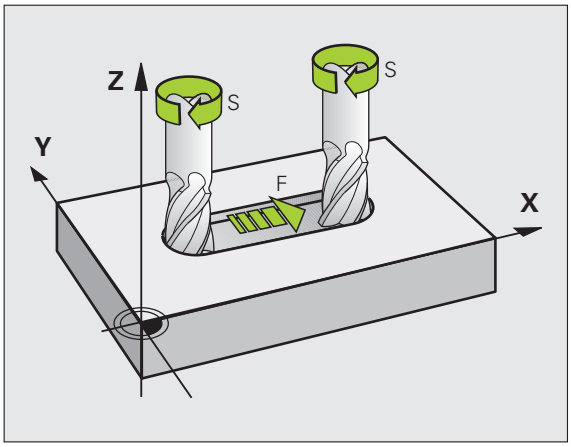
5

Programiranje: orodja

5.1 Vnosi, povezani z orodjem

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 nizu **T** (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem nizu (oglejte si „Programiranje premikanje orodja DIN/ISO" na strani 90). 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 niza, v katerem je programiran nov pomik. Če je novi pomik **G00** (hitri tek), velja po naslednjem nizu 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 nizu **T** (priklic orodja). Namesto tega lahko definirate tudi hitrost rezanja Vc v m/min.

Programirana sprememba

V obdelovalnem programu lahko število vrtljajev vretena spremenite z nizom **T** tako, da vnesete samo novo število vrtljajev vretena:

S

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

Sprememba med programskim tekom

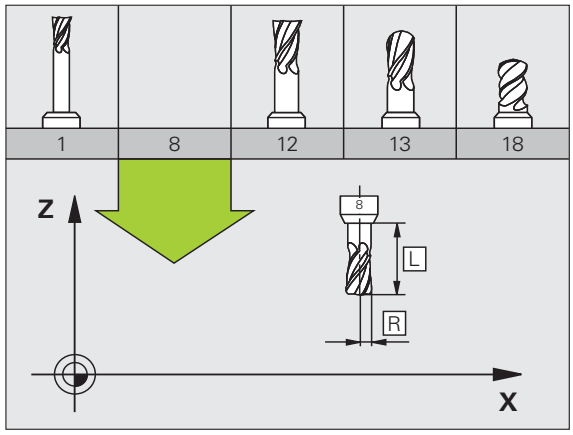
Med programskim tekom spremenite število vrtljajev vretena z vrtljivim gumbom S za število vrtljajev vretena.

5.2 Podatki o orodju

Pogoj za popravek orodja

Običajno koordinate premikov 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.



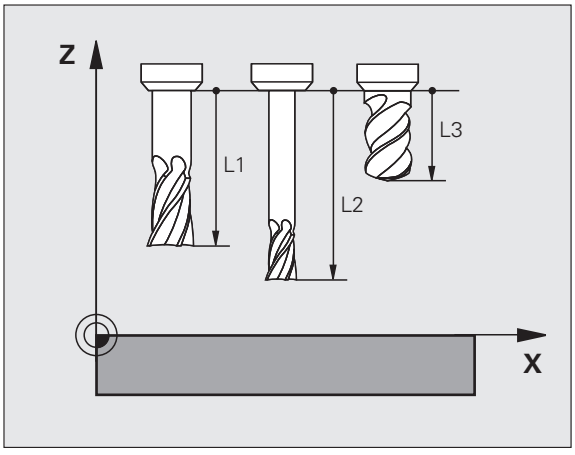
Številka orodja, ime orodja

Vsako orodje je označeno s številko med 0 in 30000. Če uporabljate orodne preglednice, lahko poleg tega vnesete še imena orodij. Imena orodij imajo lahko največ 16 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 referenčno točko orodja. Za številne funkcije v povezavi z večosnim obdelovanjem TNC nujno potrebuje skupno dolžino orodja.



Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

Delta vrednosti za dolžine in polmere

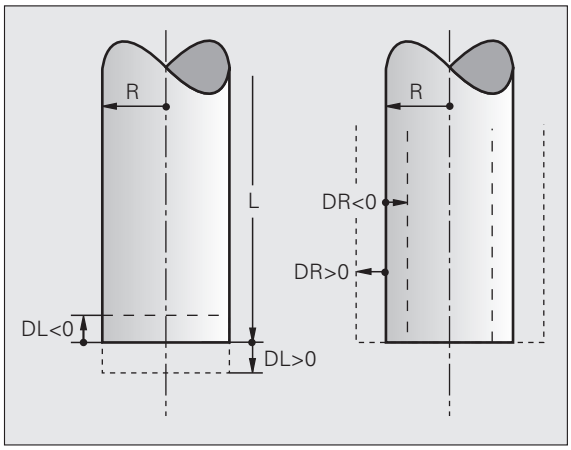
Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

Pozitivna Delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pri obdelavi z nadmero pri programiranju orodja s funkcijo priklica orodja **T** vnesite vrednost za nadmero.

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 nizu **T** pa lahko vrednost vnesete tudi s Q-parametrom.

Območje vnosa: Delata vrednosti lahko znašajo največ ± 99,999 mm.



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

Delta vrednosti iz niza **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 nizu **G99** obdelovalnega programa:

- Za izbiro definicije orodja pritisnite tipko TOOL DEF.

TOOL DEF

- **Številka orodja**: jasna označitev orodja s številko orodja.
- **Dolžina orodja**: vrednost popravka dolžine.
- **Polmer orodja**: vrednost popravka polmera.

Medtem ko je pogovorno okno odprto, lahko vrednost za dolžino in polmer vnesete neposredno v pogovorno polje: pritisnite gumb želene osi.

Primer

```
N40 G99 T5 L+10 R+5 *
```

Vnos podatkov o orodju v preglednico

V eni preglednici orodij lahko definirate do 30000 orodij in shranite njihove podatke. Število orodij, ki jih TNC naloži pri odpiranju nove preglednice, definirate s strojnim parametrom 7260. Upoštevajte tudi funkcije za urejanje, opisane v nadaljevanju tega poglavja. Če želite za eno orodje vnesti več podatkov o popravkih (vnos številke orodja), strojni parameter 7262 nastavite tako, da ne bo enak 0.

Preglednice orodij morate uporabiti, če:

- Želite uporabiti izbrana orodja, kot je npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine (oglejte si stran 161).
- Je stroj opremljen s samodejnim zalogovnikom orodij.
- Želite, da TT 130 samodejno meri orodja (oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema).
- Želite z obdelovalnim ciklom G122 povrtavati (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel VRTANJE).
- Želite delati z obdelovalnimi cikli 251 do 254 (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, Cikli 251 do 254).
- Želite zagnati samodejno izračunavanje podatkov o rezanju.

Preglednica orodij: običajni podatki o orodjih

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
T	Številka, s katero se prikliče orodje v programu (npr. 5, pomeni: 5.2).	-
NAME	Ime, s katerim prikličete orodje v programu. **Razpon vnosa**: do 16 znakov, samo velike tiskane črke, brez presledkov)	**Ime orodja?**
L	Vrednost popravka za dolžino orodja L. **Razpon vnosa (mm)**: –99999,9999 do +99999,9999 **Razpon vnosa (palci)**: –3936,9999 do +3936,9999	**Dolžina orodja?**
R	Vrednost popravka za polmer orodja R. **Razpon vnosa (mm)**: -99999,9999 do +99999,9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3936,9999 do +3936,9999	**Polmer orodja R?**
R2	Polmer orodja 2 za krožno rezkalo za kote (samo za tridimenzionalni popravek polmera ali grafični prikaz obdelave s krožnim rezkalom). **Razpon vnosa (mm)**: -99999.9999 do +99999.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3936.9999 do +3936.9999	**Polmer orodja R2?**
DL	Delta-vrednost dolžine orodja L. **Razpon vnosa (mm)**: -99.9999 do +99.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3.937 do +3.937	**Nadmera dolžine orodja?**

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
DR	Delta-vrednost polmera orodja R. **Razpon vnosa (mm)**: -99.9999 do +99.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3.937 do +3.937	**Nadmera polmera orodja?**
DR2	Delta-vrednost polmera orodja R2. **Razpon vnosa (mm)**: -99.9999 do +99.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3.937 do +3.937	**Nadmera polmera orodja R2?**
LCUTS	Dolžina reza orodja za cikel 22. **Razpon vnosa (mm)**: 0 do +99999.9999 **Razpon vnosa (palci)**: 0 do +3936.9999	**Dolžina reza na orodni osi?**
ANGLE	Največji kot spusta orodja pri nihajočem spuščanju za cikle 22, 208 in 25x. **Razpon vnosa**: 0 do 90°	**Največji kot ugreza?**
TL	Nastavitev blokade orodja (**TL**: za **T**ool **L**ocked = angl. orodje blokirano). **Razpon vnosa**: L ali presledek	**Orodje blokirano?** **Da = ENT/Ne = NO ENT**
RT	Številka sorodnega orodja – če obstaja – kot nadomestnega orodja (**RT**: za **R**eplacement **T**ool = angl. nadomestno orodje); glej tudi **TIME2** **Razpon vnosa**: 0 do 65535	**Nadomestno orodje?**
TIME1	Najdaljša življenjska doba orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj. **Razpon vnosa**: 0 do 9999 minut	**Najdaljša življenjska doba?**
TIME2	Najdaljša življenjska doba orodja pri **TOOL CALL** v minutah: Če trenutna življenjska doba ali preseže to vrednost, TNC ob naslednjem priklicu **TOOL CALL** uporabi sorodno orodje (glejte tudi **CUR.TIME**) **Razpon vnosa**: 0 do 9999 minut	**Najdaljša življenjska doba pri TOOL CALL?**
CUR.TIME	Trenutna življenjska doba v minutah: TNC samodejno meri življenjsko dobo (**CUR.TIME**: za **CUR**rent **TIME** = angl. trenutni čas/pretečeni čas). Za uporabljena orodja lahko vnesete določene podatke. **Razpon vnosa**: 0 do 99999 minut	**Trenutna življenjska doba?**
DOC	Opomba o orodju: **Razpon vnosa**: do 16 znakov.	**Opomba k orodju?**
PLC	Informacije o orodju, ki naj se prenese na PLC. **Razpon vnosa**: 8 znakov z bitnim kodiranjem	**Stanje PLC-ja?**

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
PLC-VAL	Vrednost za orodju, ki naj se prenese na PLC. **Razpon vnosa**: -99999.9999 do +99999.9999	**Vrednost PLC?**
PTYP	Vrsta orodja za analizo v preglednici mest. **Razpon vnosa**: 0 do +99	**Vrsta orodja za pregle. mest?**
NMAKS	Omejitev števila vrtljajev vretena za to orodje. Nadzoruje tako programirano vrednost (sporočilo o napaki), kot tudi zvišanje števila vrtljajev z vrtljivim gumbom. Funkcija ni aktivna: vnesite –. **Razpon vnosa**: 0 do +99999, funkcija ni aktivna: vnesite –	**Največ. 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 **Y** definiran in je bila ta funkcija aktivirana v NC-programu z M148, TNC orodje odmakne za 30 mm od konture (oglejte si „Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148” na strani 313). **Vnos**: Y in N (Y = da, N = ne)	**Dvig orodja Da/Ne?**
P1 ... P3	Funkcije, ki so odvisne od stroja: prenos vrednosti na PLC. Upoštevajte priročnik za stroj. **Razpon vnosa**: -99999.9999 do +99999.9999	**Vrednost?**
KINEMATIC	Funkcija, ki je odvisna od stroja: opis kinematike za kotne rezkalne glave, ki jih TNC izračuna poleg strojne kinematike. Razpoložljivi opis kinematike izberite z gumbom DODELI KINEMATIKO (oglejte si tudi „Kinematika nosilca orodja” na strani 163). **Razpon vnosa**: do 16 znakov.	**Dodatni opis kinematike?**
T-ANGLE	Ostri kot orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera. **Razpon vnosa**: –180 do +180°	**Ostri kot (vrsta DRILL+CSINK)?**
PITCH	Višina navoja orodja (trenutno še brez funkcije). **Razpon vnosa (mm)**: 0 do +99999.9999 **Razpon vnosa (palci)**: 0 do +3936.9999	**Višina navoja (samo za vrsto orodja TAP)?**
AFC	Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC, ki ste ga nastavili v stolpcu **NAME** preglednice AFC.TAB. Prevzem regulacijske strategije z gumbom DOLOČITEV NASTAVITVE REGULACIJE AFC (3. orodna vrstica). **Razpon vnosa**: do 10 znakov.	**Regulacijska strategija?**

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
DR2TABLE	Programska možnost **3D-ToolComp**: Vnesite ime preglednice korekcijskih vrednosti, iz katere naj TNC prevzame od kotov odvisne delta-vrednosti polmera **DR2** **Razpon vnosa**: do 16 znakov brez datotečne pripone	**Preglednica korekcijskih vrednosti?**
LAST_USE	Datum in čas, kdaj je TNC z vnosom **TOOL CALL** zadnjič uporabil določeno orodje. **Razpon vnosa**: do 16 znakov, format je notranje določen: Datum = LLLL.MM.DD, čas = hh.mm	**Datum/čas zadnj. priklica orodja?**

Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejno merjenje orodja

Opis ciklov tipalnega sistema za avtomatsko izmero orodja Oglejte si uporabniški priročnik o programiranju ciklov

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
CUT	Število rezil orodja (največ 99 rezil). **Razpon vnosa**: 0 do 99	**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. **Razpon vnosa (mm)**: 0 do +0.9999 **Razpon vnosa (palci)**: 0 do +0.03936	**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. **Razpon vnosa (mm)**: 0 do +0.9999 **Razpon vnosa (palci)**: 0 do +0.03936	**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. **Razpon vnosa (mm)**: 0 do +0.9999 **Razpon vnosa (palci)**: 0 do +0.03936	**Toleranca obrabe: polmer 2?**
DIRECT.	Smer rezanja orodja za merjenje z rotirajočim orodjem.	**Smer rezanja (M3 = –)?**

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
TT:R-PREMIKI	Meritev dolžine: premik orodja med središčem tipala in središčem orodja. Prednastavitev: polmer orodja R (tipka NO ENT ustvari **R**). **Razpon vnosa (mm)**: -99999.9999 do +99999.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3936.9999 do +3936.9999	**Polmer premika orodja?**
TT:R-PREMIKI	Izmera polmera: dodatni premik orodja k MP6530 med zgornjim robom tipala in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0 **Razpon vnosa (mm)**: -99999.9999 do +99999.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3936.9999 do +3936.9999	**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. **Razpon vnosa (mm)**: 0 do 0.9999 **Razpon vnosa (palci)**: 0 do +0.03936	**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. **Razpon vnosa (mm)**: 0 do 0.9999 **Razpon vnosa (palci)**: 0 do +0.03936	**Toleranca loma: polmer?**

Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejni izračun števila vrtljajev in pomika.

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
TYP	Vrsta orodja: gumb DOLOČITEV VRSTE (3. orodna vrstica). TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete vrsto orodja. Funkcije so trenutno dodeljene samo vrstam orodij za VRTANJE in REZKANJE.	**Vrsta orodja?**
TMAT	Rezalni material orodja: gumb DOLOČITEV REZALNEGA MATERIALA (3. orodna vrstica). TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete rezalni material. **Razpon vnosa**: do 16 znakov.	**Rezalni material orodja?**
CDT	Preglednica s podatki o rezanju: gumb IZBIRA CDT (3. orodna vrstica); TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete preglednico s podatki o rezanju. **Razpon vnosa**: do 16 znakov.	**Ime pregl. s podatki o rezanju?**

Preglednica orodij: podatki o orodju za stikalne 3D-tipalne sisteme (samo če je nastavljen bit1 v MP7411 = 1, oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema).

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
PRIKLIC PREMIKA 1	TNC zapiše pri umerjanju srednji zamik na glavni osi 3D-tipala v ta stolpec, če je v umernem meniju navedena številka orodja. **Razpon vnosa (mm)**: -99999.9999 do +99999.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3936.9999 do +3936.9999	**Tipalo za sred. zamik na gl. osi?**
PRIKLIC PREMIKA 2	TNC zapiše pri umerjanju srednji zamik na pomožni osi 3D-tipala v ta stolpec, če je v umernem meniju navedena številka orodja. **Razpon vnosa (mm)**: -99999.9999 do +99999.9999 **Razpon vnosa (palci)**: -3936.9999 do +3936.9999	**Tipalo za sred. zamik na pom. osi?**
PRIKLIC KOTA	TNC pri umerjanju zapiše kot vretena, pod katerim je bilo umerjeno 3D-tipalo, če je v umernem meniju navedena številka orodja. **Razpon vnosa**: -360 do +360°	**Kot vretena pri umerjanju?**

Urejanje preglednic orodij

Ime preglednice orodij, veljavne za programski tek, je TOOL.T. Preglednica TOOL.T mora biti shranjena v imeniku TNC:\ in jo lahko urejate samo v enem strojnem načinu. Preglednice orodij, ki jih želite arhivirati ali uporabiti za programski test, poimenujte s poljubnim drugim imenom s pripono .T.

Odpiranje preglednice orodij TOOL.T:

- Izberite poljuben strojni način.

TABELA ORODJA

- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.

EDITIR. OFF ON

- Gumb UREJANJE nastavite na »VKLOP«.

Odpiranje druge poljubne preglednice orodij

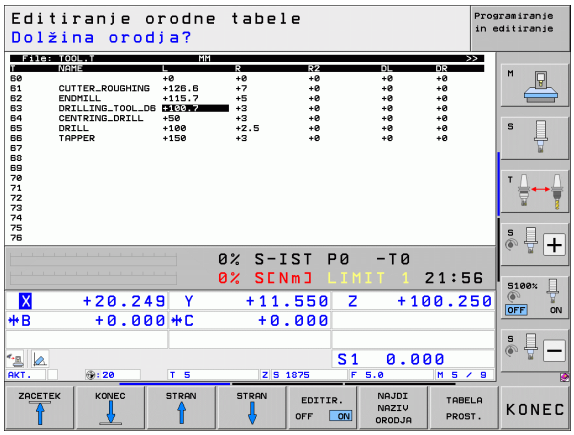
- Izberite način Shranjevanje/urejanje programa.

PGM MGT

- Prikličite upravljanja 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 prepišete 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 za preglednice orodij	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZAČETEK
Izbira konca preglednice	KONEC
Izbira prejšnje strani preglednice	STRAN
Izbira naslednje strani preglednice	STRAN
Iskanje imena orodja v preglednici	NAJDI NAZIV ORODJA
Prikaz informacij o orodju po stolpcih ali prikaz vseh informacij o enem orodju na eni strani zaslona.	SEZNAM FORMULAR
Skok na začetek vrstice	ZAČETEK VRSTICE

Funkcije urejanja za preglednice orodij	Gumb
Skok na konec vrstice	KONEC VRSTICE
Kopiranje svetlega polja	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vstavljanje kopiranega polja	VNESITE KOPIRANO VREDNOST
Vstavljanje dovoljenega števila vrstic (orodij) na konec preglednice	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Vrstico z vneseno številko orodja vstavite za trenutno vrstico. Funkcija je aktivna samo, če lahko za orodje vnesete več podatkov za popravke (strojni parameter 7262 ni enak 0). TNC za zadnjim zaznanim indeksom vstavi kopijo podatkov o orodju in poveča indeks za 1. Uporaba: npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine.	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje trenutne vrstice (orodja); TNC izbriše vsebino vrstice v preglednici. Če je orodje, ki ga želite izbrisati, vneseno v preglednico mest, je potek te funkcije odvisen od strojnega parametra 7263 (oglejte si „Seznam splošnih uporabniških parametrov” na strani 563)	BRISANJE VRSTICE
Prikaz številk mest/brez prikaza	PRIK. ŠT. BLOKA SKRIT
Prikaz vseh orodij/prikaz samo tistih orodij, ki so shranjena v preglednici mest	PRIKAZ ORODJA SKRIT

Izhod iz preglednice orodij

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

Napotki k preglednicam orodij

S strojnim parametrom 7266.x določite, kateri podatki naj se vnesejo v preglednico orodij in v kakšnem zaporedju naj se izvedejo.

Posamezne stolpce ali vrstice preglednice orodij je mogoče prepisati z vsebino druge datoteke. Pogoji:

- Ciljna datoteka mora že obstajati.
- Datoteka, ki jo želite kopirati, lahko vsebuje samo stolpce (vrstice), ki jih želite zamenjati.

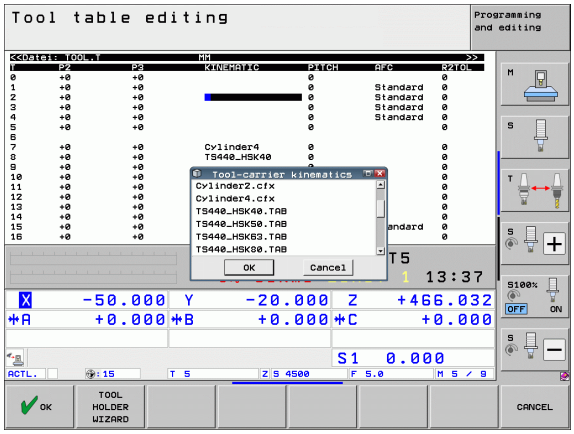
Posamezne stolpce ali vrstice lahko kopirate z gumbom ZAMENJAVA POLJ (oglejte si „Kopiranje posamezne datoteke” na strani 108).

Kinematika nosilca orodja

Da bi lahko izračunali kinematiko nosilca orodja, mora proizvajalec stroja prilagoditi TNC. Še zlasti mora proizvajalec stroja omogočiti uporabo ustrezne kinematike nosilcev oziroma nosilcev orodij, ki jih je mogoče določiti s parametri. Upoštevajte priročnik za stroj!

V preglednici orodij TOOL.T lahko v stolpcu **KINEMATIC** po potrebi vsakemu orodju dodelite dodatno kinematiko nosilca orodja. V najenostavnejšem primeru lahko ta kinematika nosilca simulira vpenjalno steblo, da ga upošteva pri dinamičnem protikolizijskem nadzoru. Nadalje lahko s to funkcijo najenostavneje vgradite kotne glave v kinematiko stoja.

HEIDENHAIN nudi kinematike nosilcev orodij za tipalne sisteme družbe HEIDENHAIN. Obrnite se na družbo HEIDENHAIN.



Dodelitev kinematike nosilca

Če želite orodju dodeliti kinematiko nosilca, sledite spodnjim navodilom:

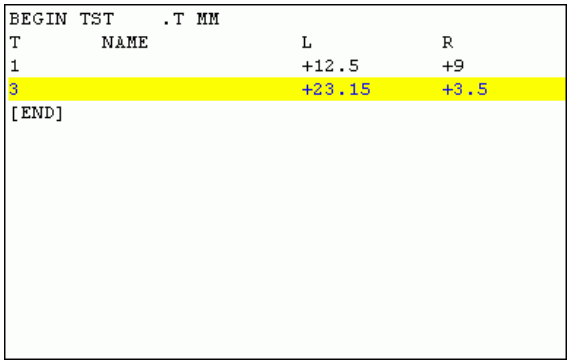
- Izberite poljuben strojni način.
- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.
- Gumb UREJANJE nastavite na »VKLOP«.
- Izberite zadnjo vrstico gumbov.
- Prikaz seznama razpoložljivih kinematik: TNC prikaže vse kinematike nosilcev (datoteke .TAB) in vse z vaše strani parametrizirane kinematike nosilcev orodij (datoteke .CFX)
- Želeno kinematiko izberite s puščičnimi tipkami in jo prevzemite z gumbom OK

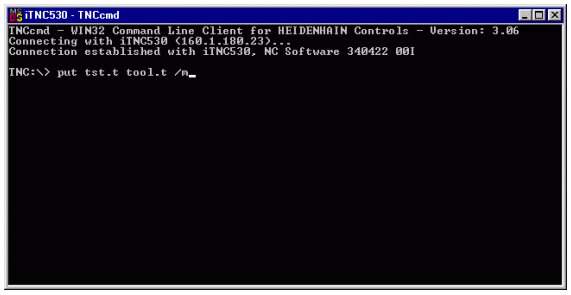
Upoštevajte tudi navodila o upravljanju nosilcev orodij, povezana z dinamičnim protikolizijskim nadzorom DCM: Oglejte si „Upravljanje nosilca orodja (programska možnost DCM)” na strani 335.

Prepis posameznih podatkov o orodju z drugega računalnika

Preprosta možnost za prepisovanje poljubnih podatkov o orodju z zunanjim računalnikom, ki jo nudi HEIDENHAIN, je programska oprema za prenos podatkov TNCremoNT (oglejte si „Programska oprema za prenos podatkov” na strani 531). Ta način pride v poštev samo, če podatke o orodju pridobite z zunanjo napravo za prednastavitve in jih nato prenesete v TNC. Sledite naslednjemu postopku:

- Preglednico orodij TOOL.T kopirajte v TNC, npr. v TST.T.
- Zaženite programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT na računalniku.
- Vzpostavite povezavo s TNC-jem.
- Kopirane preglednice orodij TST.T prenesite v računalnik.
- Datoteko TST.T s poljubnim urejevalnikom besedila skrčite na vrstice in stolpce, ki jih želite spremeniti (oglejte si sliko). Pazite, da ne spremenite zgornje vrstice in da so podatki v stolpcu vedno kratki. Zaporedje številk orodij (stolpec T) ni potrebno.
- V meniju TNCremoNT izberite <Dodatki> in <TNCcmd>: TNCcmd se zažene.
- Če želite datoteko TST.T prenesti v TNC, vnesite naslednji ukaz in ga potrdite s tipko Return (oglejte si sliko):
  put tst.t tool.t /m





Pri prenosu se prepišejo samo podatki o orodju, ki so definirani v podrejeni datoteki (npr. TST.T). Vsi ostali podatki o orodju v preglednici TOOL.T ostanejo nespremenjeni.

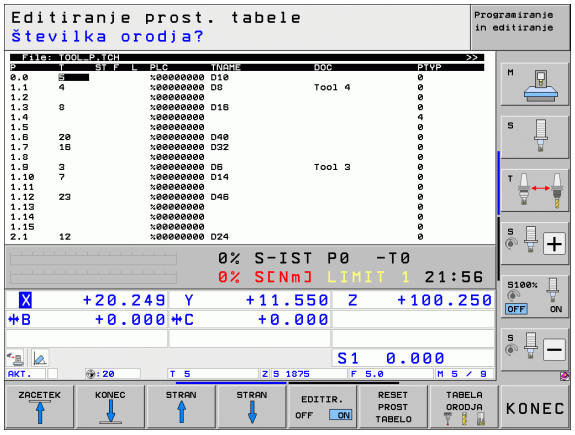
Način kopiranja preglednic orodij z upraviteljem TNC-datotek je opisan v Upravljanju datotek (oglejte si „Kopiranje preglednice” na strani 110).

Preglednica mest za zalogovnik orodij

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

Za samodejno zamenjavo orodja je potrebna preglednica mest TOOL_P.TCH. TNC upravlja več preglednic mest s poljubnimi imeni. Preglednico mest, ki jo želite aktivirati za programski tek, izberite z upraviteljem datotek v načinu Programski tek (stanje M). Če želite v eni preglednici mest upravljati več zalogovnikov (vnos številke mesta), strojne parametre od 7261.0 do 7261.3 nastavite tako, da ne bodo enaki 0.

TNC lahko v preglednici mest upravlja do **9999 mest v zalogovniku**.



Urejanje preglednice mest v načinu Programski tek

TABELA ORODJA

▶ Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.

TABELA PROST.

▶ Za izbiro preglednice mest pritisnite gumb PREGLEDNICA MEST.

EDITIR. OFF ON

▶ Gumb UREJANJE nastavite na VKLOP. To pri vašem stroju morda ni potrebno ali pa ni mogoče: upoštevajte priročnik za stroj.

Izbira prostorske preglednice v načinu delovanja Shranjevanje/ urejanje programa

PGM MGT

- Odprite upravljanje datotek
- Za prikaz izbire vrst datotek pritisnite gumb IZBERI VRSTO.
- Za prikaz datoteke vrste .TCH pritisnite gumb DATOTEKE .TCH (druga orodna vrstica).
- 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?**
ST	Orodje je posebno (**ST**: za **S**pecial **T**ool = angl. posebno orodje); če posebno orodje ovira mesta pred in za seboj, v stolpcu L blokirajte ustrezno mesto (stanje L).	**Posebno orodje?**
F	Orodje vedno vrnite na isto mesto v zalogovniku (**F**: za **F**ixed = angl. določeno).	**Določeno mesto? Da = ENT/Ne = NO ENT**
L	Blokada mesta (**L**: za **L**ocked = angl. blokirano, oglejte si tudi stolpec ST).	**Blokada mesta Da = ENT/Ne = NO ENT**
PLC	Informacija, ki naj se prenese k temu mestu orodja na PLC-ju.	**Stanje PLC-ja?**
TNAME	Prikaz imena orodja iz TOOL.T.	-
DOC	Prikaz opombe za orodje v TOOL.T.	-
PTYP	Vrsta orodja. Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Vrsta orodja za pregle. mest?**
P1 ... P5	Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Vrednost?**
RSV	Rezervacija mesta za ploščati zalogovnik.	**Rezervacija mesta: Da = ENT/Ne = NO ENT**
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?**
S1 ... S5	Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Vrednost?**

Funkcije urejanja preglednic mest	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZACETEK
Izbira konca preglednice	KONEC
Izbira prejšnje strani preglednice	STRAN
Izbira naslednje strani preglednice	STRAN
Ponastavitev preglednice mest	RESET PROST TABELO
Ponastavitev stolpca Številka orodja T	RESET STOLPEC T
Skok na začetek naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Ponastavitev stolpca na osnovno stanje. Velja samo za stolpce **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** in **LOCKED_RIGHT**.	RESE-TIRAJ STOLPEC

Priklic podatkov o orodju

Priklic orodja s funkcijo TOOL CALL v obdelovalnem programu programirate z naslednjimi podatki:

- Priklic orodja izberite s tipko TOOL CALL.

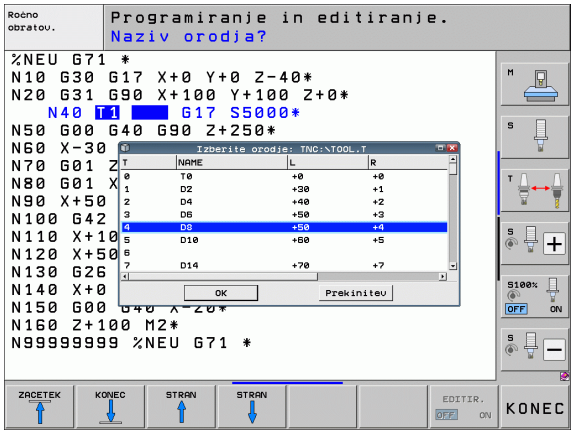
TOOL CALL

- **Številka orodja**: vnesite številko ali ime orodja. Pred tem ste orodje določili v nizu **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 številke ali imena: Oglejte si tudi „Urejanje podatkov o orodju v izbirnem oknu” na strani 169.
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z**: vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev vretena S**: neposredno vnesite število vrtljajev vretena, ali pa naj število vrtljajev izračuna TNC (če uporabljate preglednico s podatki o rezanju). Za to pritisnite gumb SAMOD. IZRAČUN S. TNC omeji število vrtljajev vretena na največjo vrednost, ki je določena v strojnem parametru 3515. Namesto tega lahko definirate tudi hitrost rezanja Vc [m/min]. Za to pritisnite gumb VC.
- **Pomik F**: neposredno vnesite pomik ali pa naj pomik izračuna TNC (če uporabljate preglednico s podatki o rezanju). Za to izberite gumb SAMOD. IZRAČUN F. TNC omeji pomik na največji dovoljeni pomik »najpočasnejše osi« (določeno v strojnem parametru 1010). F deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu TOOL CALL ne programirate novega pomika.
- **Nadmera dolžine orodja DL**: delta vrednost za dolžino orodja.
- **Nadmera polmera orodja DR**: delta vrednost za polmer orodja.
- **Nadmera polmera orodja DR2**: delta vrednost za polmer orodja 2.

Urejanje podatkov o orodju v izbirnem oknu

V pojavnem oknu za izbiro orodja lahko prikazane podatke o orodju tudi urejate:

- S puščičnimi tipkami izberite vrstico in nato stolpec vrednosti za urejanje: polje za urejanje je označeno s svetlo modrim okvirjem.
- Gumb UREJANJE nastavite na VKLOP, vnesite želeno vrednost in potrdite s tipko ENT.
- Po potrebi lahko izberete dodatne stolpce in ponovite opisani postopek.
- Izbrano orodje prevzemite v program s tipko ENT.



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
```

Črka **D** pred **L** in **R** označuje delta-vrednost.

Predizbira pri preglednicah orodij

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

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, oglejte si „Prekinitev obdelave”, stran 511.
- Zamenjajte orodje.
- Nadaljujte programski tek, oglejte si „Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi”, stran 514.

Samodejna zamenjava orodja

Pri samodejni zamenjavi orodja se programski tek ne prekine. Pri priklicu orodja z nizom **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!

Samodejna zamenjava orodja z aktivnim popravkom polmera ni mogoča, če se na stroju za zamenjavo orodja uporablja NC-menjalni program. Upoštevajte priročnik za stroj!

Če je dosežena življenjska doba orodja **TIME2**, ga TNC samodejno zamenja z nadomestnim orodjem. V ta namen na začetku programa aktivirajte dodatno funkcijo **M101**. Delovanje **M101** lahko prekličete z **M102**. Ko je dosežen čas **TIME1**, TNC nastavi samo notranji zaznamek, ki ga lahko ovrednoti PLC.

Številko nadomestnega orodja, ki naj zamenja orodje, vnesite v stolpec **RT** preglednice orodij. Če v stolpec ni vnesena nobena številka orodja, TNC vstavi orodje, ki ima isto ime kot trenutno aktivno. TNC zažene iskanje nadomestnega orodja vedno na začetku preglednice orodij, kar pomeni, da vedno zamenja prvo orodje, ki ga najde od začetka preglednice dalje.

Samodejna zamenjava orodja se izvede:

- za naslednjim NC-nizom po preteku življenjske dobe ali
- najpozneje eno minuto in en NC-niz po preteku življenjske dobe (izračun se opravi za 100 % položaj potenciometra).



Če življenjska doba poteče pri aktivni funkciji **M120** (načrtovanje), TNC zamenja orodje šele po nizu, v katerem ste preklicali popravek polmera.

TNC samodejne zamenjave orodja ne opravi, če trenutno obdeluje cikel. Izjema: Pri vzorčnih ciklih 220 in 221 (krožna luknja in luknjasta površina) TNC, če je potrebno, opravi samodejno zamenjavo orodja med dvema položajema za obdelavo.

TNC samodejno ne zamenja orodja, dokler se izvaja program za zamenjavo orodja.



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.

Pogoji za standardne NC-nize s popravkom polmera G41, G42

Polmer nadomestnega orodja mora biti enak polmeru prvotno uporabljenega orodja. Če polmeri niso enaki, TNC prikaže besedilno sporočilo in orodja ne zamenja.

Pri NC-programih brez popravka polmera TNC ob menjavi orodja ne preverja polmera nadomestnega orodja.

Preverjanje uporabnosti orodja

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

Da bi lahko preverili uporabnost orodja, morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Bit2 strojnega parametra 7246 mora biti nastavljen na =1.
- V načinu **Programski test** mora biti aktivno ugotavljanje časa obdelovanja.
- Program s pogovornimi okni z navadnim besedilom za pregled mora biti povsem simuliran v načinu **Programski test**.

Nastavitve za preverjanje uporabe orodja

Na preverjanje uporabe orodja lahko vplivate z obrazcem, ki ga odprete, kot je opisano spodaj:

- Izberite način Programski tek – Posamezni niz ali Zaporedje nizov.
- Pritisnite gumb Uporaba orodja: TNC prikaže orodno vrstico s funkcijami za preverjanje uporabe
- Pritisnite gumb NASTAVITVE: TNC prikaže obrazec, na katerem so vam na voljo možnosti nastavitev



Naslednje nastavitve lahko opravite ločeno za **Programski tek** – **Zaporedje nizov/posamezni niz** in **Preizkus programa**:

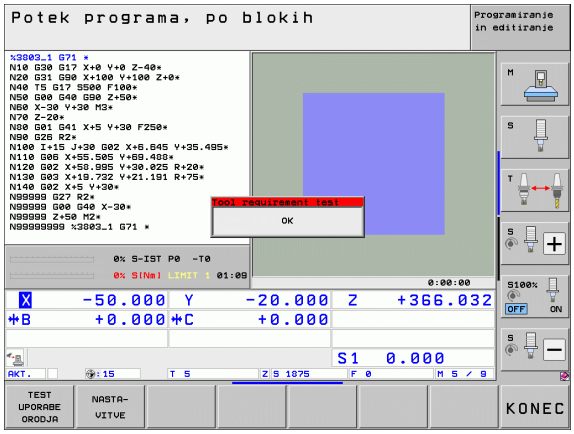
- Nastavitev **datoteka za uporabo orodja ne obstaja**:
  TNC ne ustvari datoteke za uporabo orodja
- Nastavitev **Enkratna izdelava datoteke za uporabo orodja**:
  TNC izdela datoteko za uporabo orodja ob naslednjem zagonu NC-ja oziroma ob začetku simulacije. Poleg tega TNC samodejno vklopi način **Datoteka za uporabo orodja ne obstaja**, s čimer prepreči, da bi bila datoteka za uporabo ob naslednjem zagonu NC-ja prepisana.
- Nastavitev **Ponovna izdelava datoteke za uporabo orodja po potrebi oz. spremembah** (osnovna nastavitev):
  TNC izdela datoteko za uporabo orodja ob naslednjem zagonu NC-ja oziroma ob začetku preiskusa programa. Ta nastavitev zagotavlja, da TNC po spremembah programa ponovno izdela tudi datoteko za uporabo orodja

Preverjanje uporabe orodja

Z gumboma UPORABA ORODJA in PREVERJANJE UPORABE ORODJA lahko pred zagonom programa v načinu delovanja Obdelava preverite, ali imajo uporabljena orodja 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 zaprite s tipko CE.

TNC shrani čase uporabe orodja v posebni datoteki s pripono **pgmname.H.T.DEP** (oglejte si „Spreminjanje MOD-nastavitve odvisnih datotek" na strani 540). Ustvarjena datoteka uporabe orodja vsebuje naslednje informacije:



Stolpec	Pomen
TOKEN	■ **TOOL**: čas uporabe orodja na **TOOL CALL**. Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju. ■ **TTOTAL**: skupni čas uporabe orodja. ■ **STOTAL**: priklic podprograma (vključno s cikli). Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju. ■ **TIMETOTAL**: skupni čas obdelave NC-programa vnesete v stolpec **WTIME**. V stolpec **PATH** TNC shrani ime poti ustreznega NC-programa. Stolpec **TIME** vsebuje vsoto vseh vnosov **TIME** (samo z vklopljenim vretenom in brez hitrih premikov). Vse ostale stolpce nastavi TNC na 0. ■ **TOOLFILE**: v stolpcu **PATH** shrani TNC ime poti preglednice orodij, s katero ste izvedli programski test. Tako lahko TNC pri preverjanju uporabnosti orodja ugotovi, ali ste programski test opravili s TOOL.T.
TNR	Številka orodja (**–1**: orodje še ni bilo zamenjano).
IDX	Indeks orodja.
NAME	Ime orodja iz preglednice orodij.
TIME	Čas uporabe orodja v sekundah (čas pomika).
WTIME	Čas uporabe orodja v sekundah (skupni čas uporabe za zamenjavo orodja).
RAD	**Polmer orodja R + Nadmera polmera orodja DR** iz preglednice orodij. Enota je 0,1 µm.

Stolpec	Pomen
BLOCK	Številka niza, v katerem je bil programiran niz **TOOL CALL**.
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: ime poti aktivnega glavnega programa oz. podprograma. ■ **TOKEN = STOTAL**: ime poti podprograma.
T	Številka orodja z indeksom orodja.
OVRMAX	Najvišja vrednost prednostnega pomika med obdelavo. Med preizkusom programa TNC na to mesto vnese vrednost 100 (%)
OVRMIN	Najnižja vrednost prednostnega pomika med obdelavo. Med preizkusom programa TNC na to mesto vnese vrednost -1 (%)
NAMEPROG	■ **0**: Številka orodja je programirana ■ **1**: Ime orodja je programirano

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

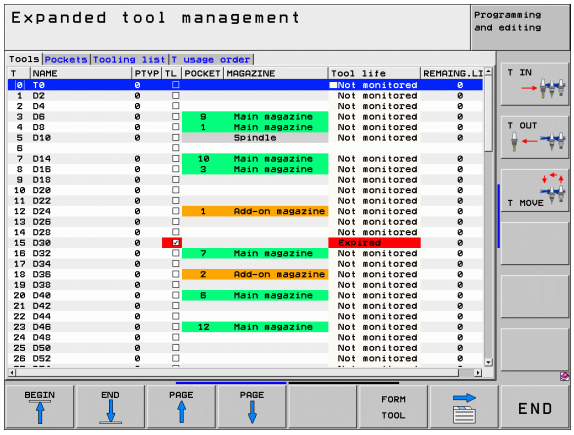
- Svetlo polje je v datoteki palet na paletnem vnosu:
  TNC izvede preverjanje uporabnosti orodja za celotno paleto.
- Svetlo polje je v datoteki palet na programskem vnosu:
  TNC izvede preverjanje uporabnosti orodja samo za izbrani program.

Upravljanje orodja (programska možnost)

Upravljanje orodij je strojna funkcija, ki jo lahko delno ali povsem deaktivirate. Natančen obseg funkcij določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj!

Z upravljanjem orodij lahko proizvajalec stroja omogoči različne funkcije glede na upravljanje orodij. Primeri:

- Pregleden in po želji prilagodljiv prikaz podatkov o orodju v obrazcih
- Poljubna oznaka posameznih podatkov o orodju v novem pogledu preglednice
- Mešan prikaz podatkov v preglednici orodij in preglednici mest
- Možnost hitrega razvrščanja vseh podatkov o orodju s klikanjem
- Uporaba grafičnih pripomočkov, npr. barvno razlikovanje med stanjem orodja in zalogovnika
- Razpoložljivost programskih seznamov vseh orodij
- Razpoložljivost programskega zaporedja uporabe vseh orodij
- Kopiranje in vstavljanje vseh podatkov o določenem orodju



Priklic upravljanja orodij

Postopek priklica orodja je lahko drugačen, kot je opisano spodaj. Upoštevajte uporabniški priročnik stroja.

TABELA ORODJA

▶ Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.

▷

▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

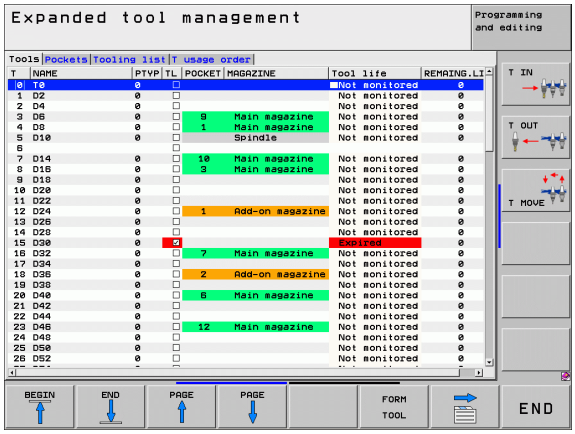
UPR. ORODIJ

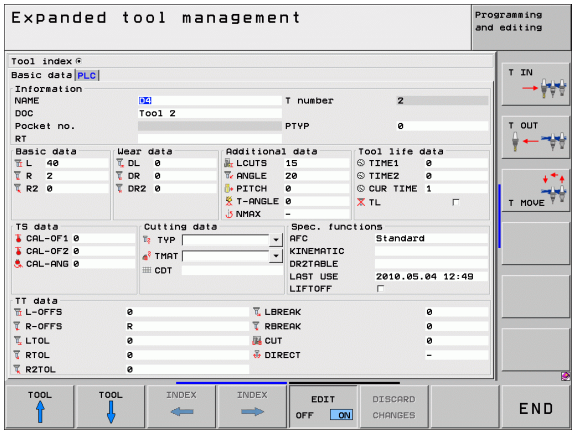
▶ Izberite gumb UPRAVLJANJE ORODIJ: TNC preklopi na nov pogled preglednice (oglejte si sliko desno).

V novem pogledu prikazuje TNC vse informacije o orodju na naslednjih štirih karticah:

- **Orodja**:
  Informacije v povezavi z orodji
- **Mesta**:
  Informacije v povezavi z mesti
- **Seznam položajev**:
  Seznam vseh orodij NC-programa, ki je izbran v načinu programskega teka (samo če ste že ustvarili preglednico uporabe orodja, oglejte si „Preverjanje uporabnosti orodja”, stran 172)
- **Zap. uporabe T**:
  Seznam zaporedja vseh orodij, ki se zamenjajo med programom, izbranim v načinu programskega teka (samo če ste že ustvarili preglednico uporabe orodja, oglejte si „Preverjanje uporabnosti orodja”, stran 172)

Podatke o orodju lahko urejate samo v pogledu obrazca, ki ga lahko aktivirate s pritiskom gumba OBRAZEC ORODJA ali tipke ENT za posamezno označeno orodje.





Uporaba upravljanja orodij

Upravljanje orodja lahko upravljate tako z miško kot s tipkami ali gumbi:

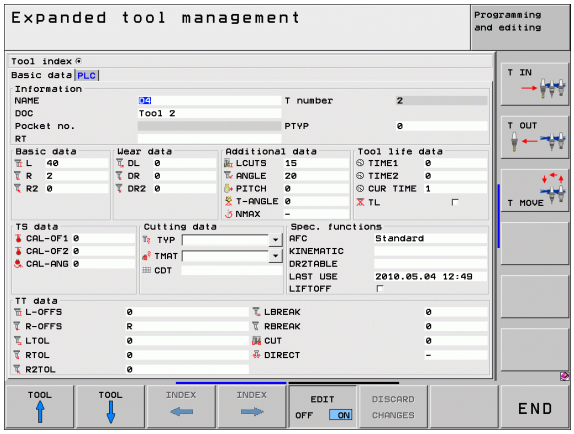
Funkcije urejanja upravljanja orodij	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZACETEK
Izbira konca preglednice	KONEC
Izbira prejšnje strani preglednice	STRAN
Izbira naslednje strani preglednice	STRAN
Priklic pogleda obrazca za orodje ali mesto v zalogovniku, ki je v označeno v preglednici. Nadomestna funkcija: Pritisnite tipko ENT.	FORM TOOL
Preklop na naslednji zavihek: **Orodja**, **Mesta**, **Seznam položajev**, **Zap. uporabe T**	
Funkcija iskanja: Funkcijo iskanja lahko uporabljate tako, da prek seznama vnesete stolpec in iskalni pojem ali pa vnesete samo iskalni pojem	SUCHEN
Prikaz stolpca programiranih orodij (ko je aktiven zavihek **Mesta**)	PROG. TOOL DISPLAY HIDE
Opredelite nastavitve: ■ RAZVRSTI STOLPEC aktivno: S klikom glave stolpca razvrstite vsebino stolpca ■ ZAMAKNI STOLPEC aktivno: Stolpec je mogoče premakniti s funkcijo povleci in spusti	COLUMN SORT MOVE
Ročno opravljene nastavitve (zamik stolpca) lahko povrnete v prvotno stanje	PREDNAST.

Naslednje funkcije so dodatno na voljo prek upravljanja z miško:

- Funkcije razvrščanja
  Ko kliknete stolpec glave preglednice, TNC razporedi podatke v naraščajočem ali padajočem zaporedju (glede na izbrano nastavitev).
- Premikanje stolpcev
  Ko kliknete v stolpec glave preglednice in jo nato premaknete ob pritisnjeni miškini tipki, lahko stolpce razporedite v poljubnem zaporedju. Ko zaprete upravljanje orodij, TNC ne shrani zaporedja stolpcev (glede na izbrano nastavitev).
- Prikaz dodatnih informacij v pogledu obrazca
  Če je gumb VKLOP/IZKLOP UREJANJA nastavljen na VKLOPLJENO in kazalec miške premaknete čez aktivno polje za vnos ter se za trenutek ustavite na njem, TNC prikaže namige.

Če je vklopljen pogled obrazca:

Funkcije urejanja pri pogledu obrazca	Gumb
Izbira podatkov o prejšnjem orodju	ORODJE ↑
Izbira podatkov o naslednjem orodju	ORODJE ↓
Izbira oznake prejšnjega orodja (na voljo samo, če je vklopljeno označevanje)	ORODNI ←
Izbira oznake naslednjega orodja (na voljo samo, če je vklopljeno označevanje)	ORODNI →
Zavrnitev sprememb, ki ste jih opravili po priklicu obrazca (funkcija Razveljavi)	ZAVRNITEV SPREMEMB
Vnos vrstice (oznake orodja) (2.orodna vrstica)	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice (oznake orodja) (2.orodna vrstica)	BRISANJE VRSTICE
Kopiranje podatkov o izbranem orodju (2. orodna vrstica)	COPY DATA RECORD
Vstavljanje kopiranjih podatkov o izbranem orodju (2. orodna vrstica)	INSERT DATA REC.

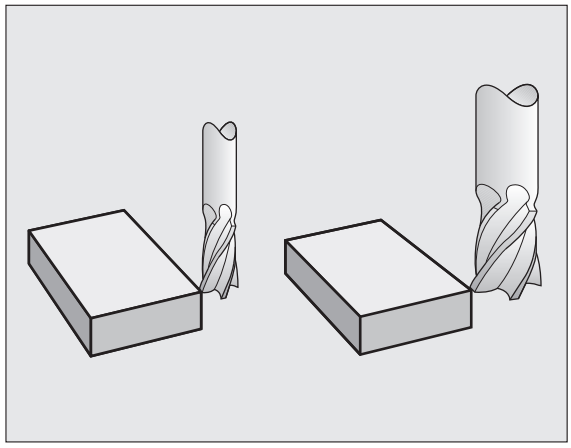


5.3 Popravek orodja

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 in ga premaknete po osi vretena. 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.

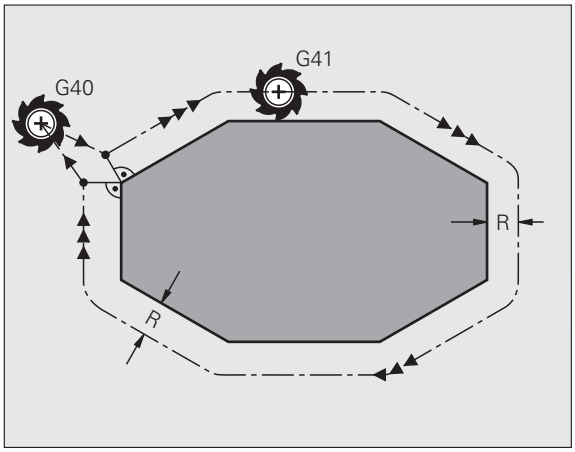
Po priklicu orodja **T** se spremeni programirana pot orodja na osi vretena za dolžinsko razliko med starim in novim orodjem.

Pri popravku dolžine se upoštevajo delta vrednosti tako iz niza **T** kot tudi iz preglednice orodij.

Vrednost popravka = **L** + $\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ z

L:	Dolžina orodja **L** iz niza **G99** ali preglednice orodij.
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Nadmera **DL** za dolžino iz niza **T 0** (prikaz položaja je ne upošteva).
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Nadmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.

Popravek polmera orodja



Programski niz za premik orodja vsebuje:

- **G41** ali **G42** za popravek polmera
- **G43** ali **G44** za popravek polmera pri smeri premika, vzporedni z osjo
- **G40**, če naj se popravek polmera ne izvede

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

TNC prekliče popravek polmera, če:

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

Pri popravku polmera TNC upoštevajo delta vrednosti tako iz niza **T** kot tudi iz preglednice orodij.

Vrednost popravka = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ z

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

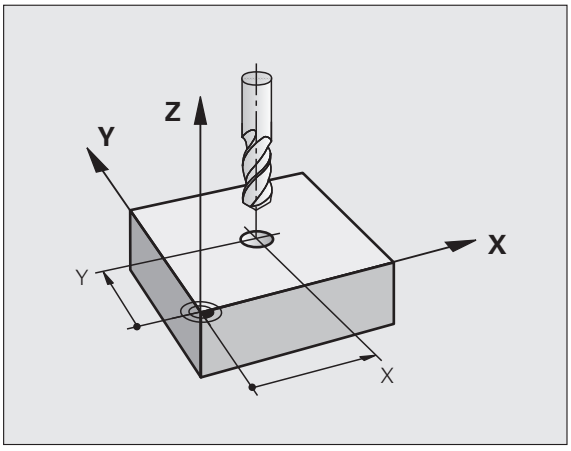
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Nadmera **DR** za polmer iz niza **T** (prikaz položaja je ne upošteva).

$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$: Nadmera **DR** za polmer iz preglednice orodij.

Podajanje orodja brez popravka polmera: G40

Orodje se premakne v obdelovalni ravnini s svojo središčno točko na programirani poti ali na programiranih koordinatah.

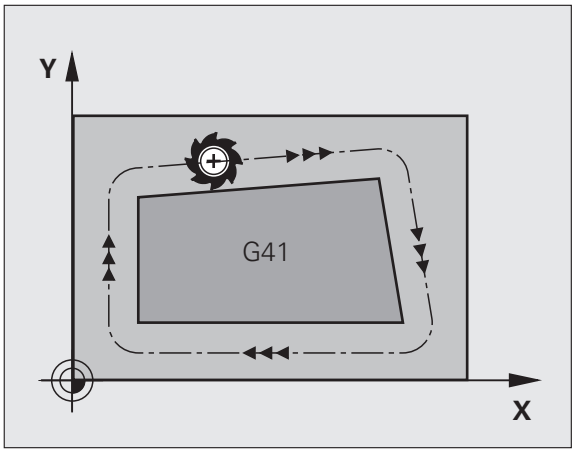
Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.

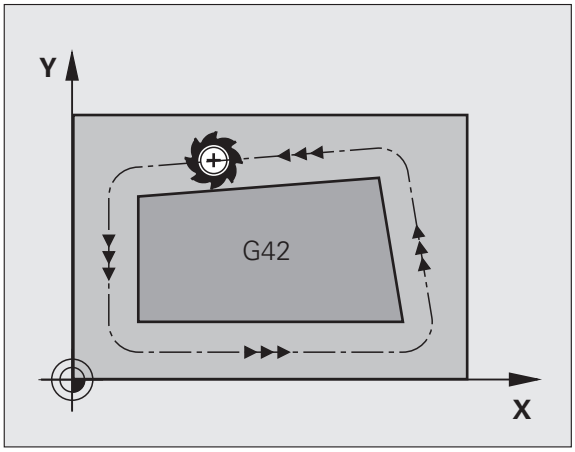


Podajanje orodja s popravkom polmera: G42 in G41

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 nizoma z različnima popravkoma polmera **G43** in **G42** mora biti najmanj en niz zamika v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **G40**).

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

Popravke polmera lahko aktivirate tudi za dodatne osi obdelovalne ravnine. Dodatne osi programirajte tudi v vsakem naslednjem nizu, saj TNC v nasprotnem primeru popravek polmera znova izvede na glavni osi.

Pri prvem nizu 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.

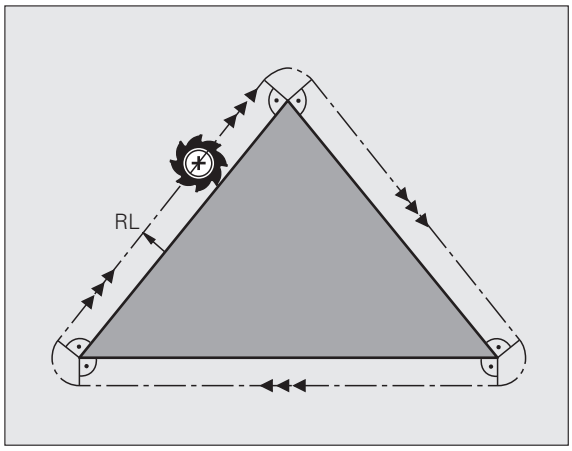
Vnos popravka polmera

Popravek polmera vnesite v niz G01:

G41	Če želite orodje premikati levo od programirane konture, izberite funkcijo G41. ALI
G42	Če želite orodje premikati desno od programirane konture, izberite funkcijo G42. ALI
G40	Če želite orodje premikati brez popravka polmera oz. želite popravek polmera preklicati, izberite funkcijo G40.
END	Če želite niz končati, pritisnite tipko END.

Popravek polmera: obdelava robov

- Zunanji robovi:
  Če ste programirali popravek polmera, TNC orodje premika po zunanjih robovih, prehodnem krogu ali polinomskem zlepku (izbira z MP7680). 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.

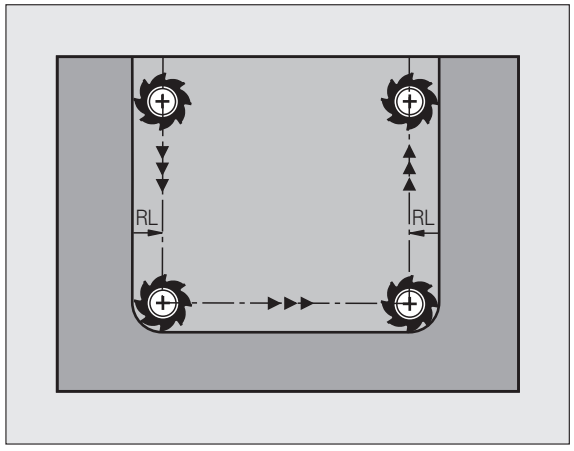


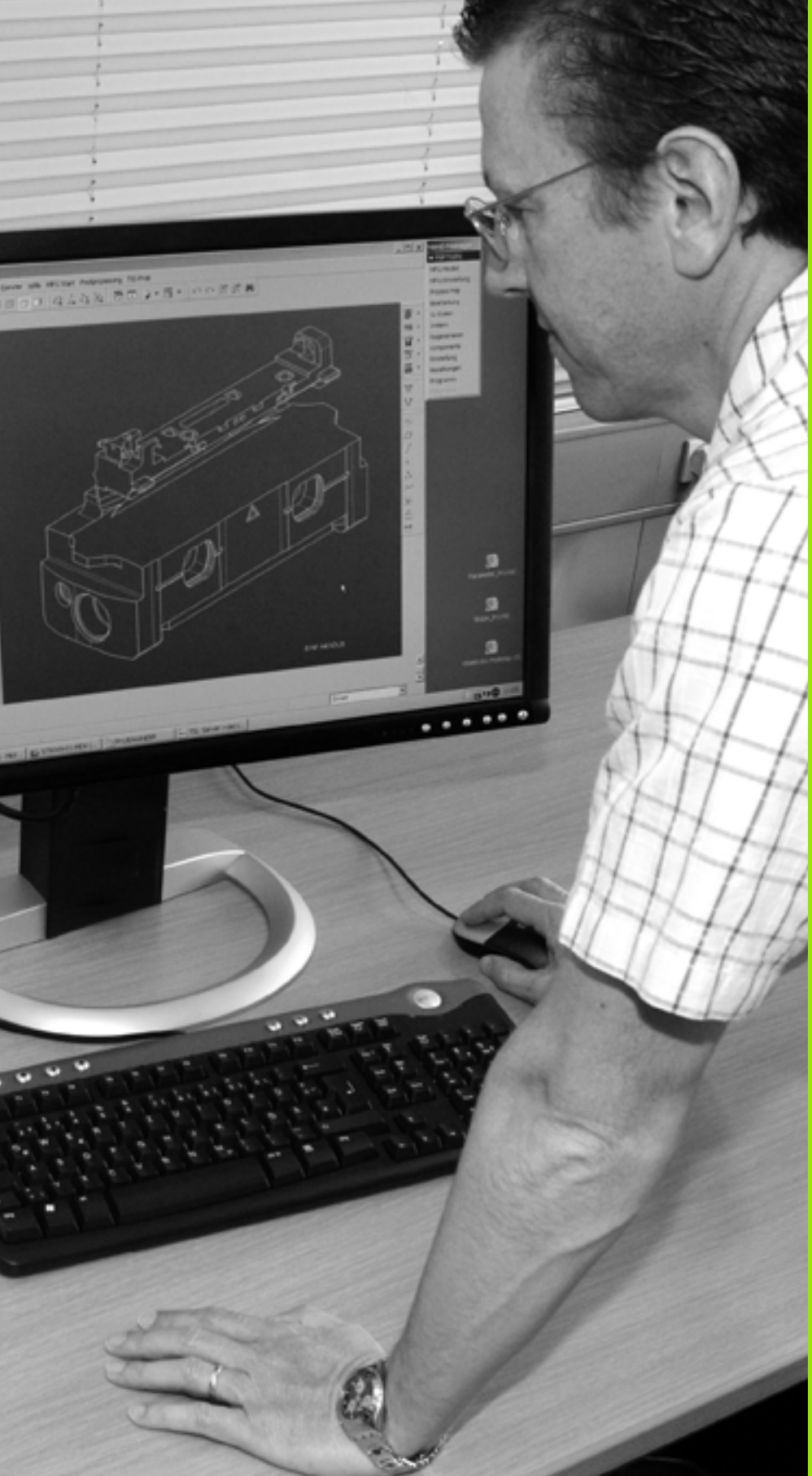
Pozor, nevarnost za obdelovanec!

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

Obdelava robov brez popravka polmera

Brez popravka polmera lahko na podajanje orodja in pomik na robovih obdelovanca vplivate z dodatno funkcijo **M90**, oglejte si „Brušenje robov: M90”, stran 299.





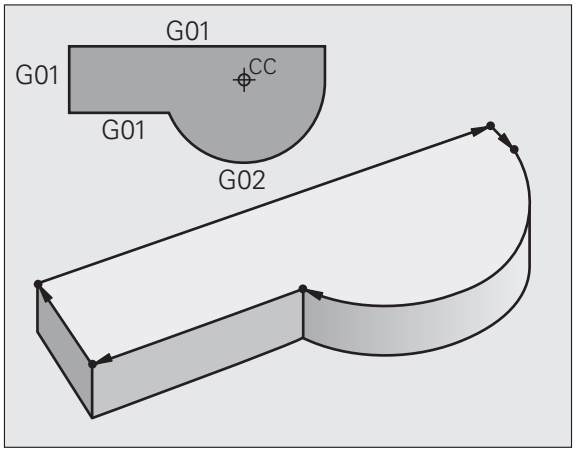
6

Programiranje: programiranje kontur

6.1 Premikanje orodja

Funkcije podajanja orodja

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



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 8.

Programiranje s Q-parametri

V obdelovalnem programu so Q-parametri nadomestila za številske vrednosti: Q-parametru je na drugem mestu dodeljena številska 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 9.

6.2 Osnove k funkcijam podajanja orodja

Programiranje premikov orodja za obdelavo

Če sestavljate obdelovalni program, zaporedoma programirajte funkcije podajanja orodja 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 nizu funkcije podajanja orodja.

Premiki vzporedno s strojnimi osmi

Programski niz vsebuje koordinato: TNC premika orodje vzporedno s programirano orodno osjo.

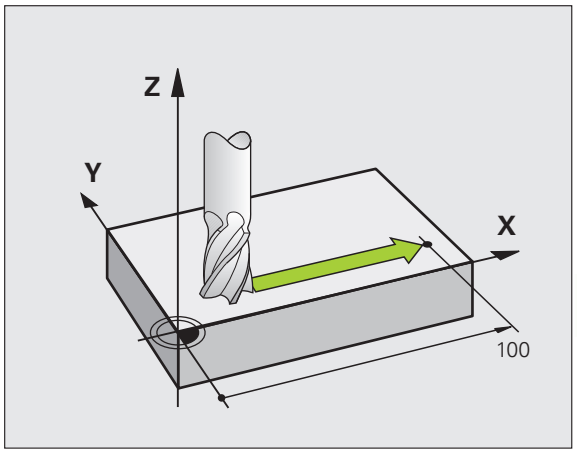
Glede na konstrukcijo stroja se med obdelavo premika orodje ali pa miza stroja z vpetim obdelovancem. Pri programiranju podajanja orodja praviloma ravnajte tako, kot da se orodje premika.

Primer:

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

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

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



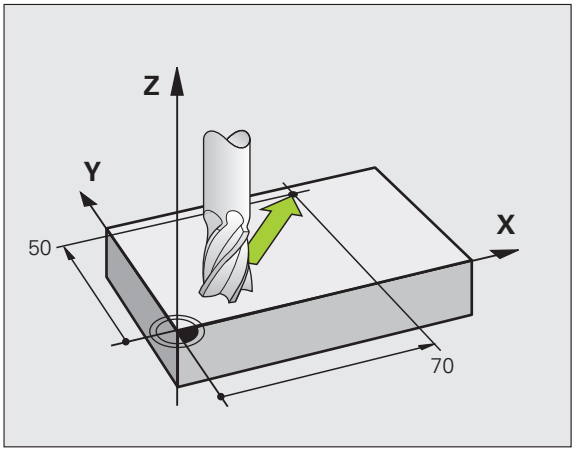
Premiki v glavnih ravninah

Programski niz 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.

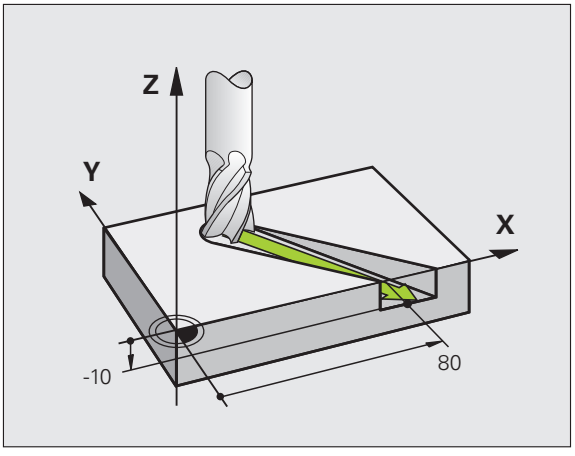


Tridimenzionalni premik

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

Primer:

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



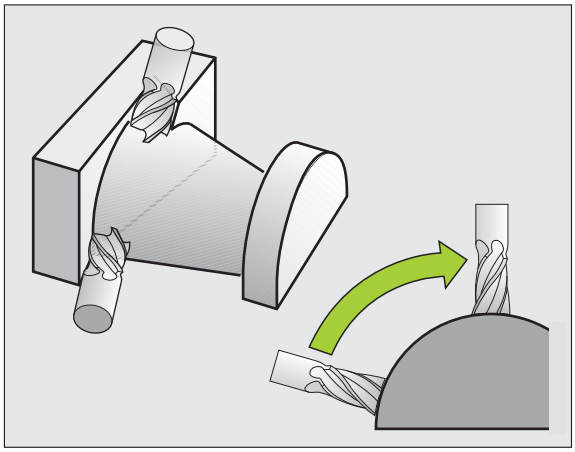
Vnos več kot treh koordinat

TNC lahko hkrati krmili največ 5 osi (različica programske opreme). Pri obdelavi s petimi osmi se na primer hkrati premikajo tri linearne in dve rotacijski osi.

Obdelovalni program za tako obdelavo je praviloma na voljo v sistemu CAM in ga ni mogoče ustvariti na stroju.

Primer:

```
N123 G01 G40 X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 F100 M3 *
```

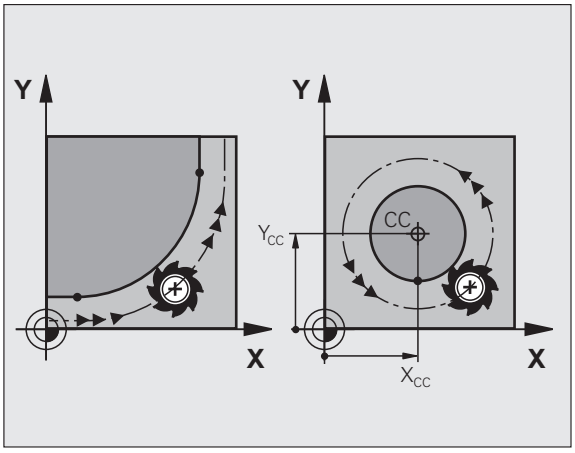


Krogi in krožni loki

Pri krožnih premikih TNC hkrati premika dve strojni osi: orodje se krožno premika v razmerju do obdelovanca. Za krožne premike lahko vnesete središče kroga CC.

S funkcijami podajanja orodja za krožni lok programirajte kroge v glavnih ravninah: glavno ravnino je treba pri priklicu orodja TOOL CALL definirati tako, da določite os vretena:

Os vretena	Glavna ravnina
(G17)	**XY**, tudi UV, XV, UY
(G18)	**ZX**, tudi WU, ZU, WX
(G19)	**YZ**, tudi VW, YW, VZ

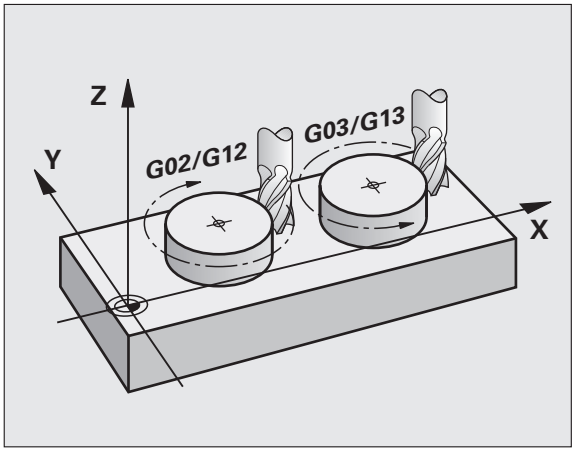


Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine« (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19, OBDELOVALNA RAVNINA) ali s Q-parametri (oglejte si „Princip in pregled funkcij”, stran 250).

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 urinih kazalcev: **G02/G12**
Vrtenje v nasprotni smeri urinih kazalcev: **G03/G13**



Popravek polmera

Popravek polmera mora biti v nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v nizu za krožnico. Tega prej programirajte v nizu za premočrtno premikanje (oglejte si „Premiki podajanja orodja, pravokotne koordinate”, stran 194).

Predpozicioniranje

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

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

Začetna in končna točka

Orodje se premakne z začetne točke na prvo konturno točko. Zahteve na začetno točko:

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

Primer

Slika zgoraj desno: Če začetno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na prvo konturno točko poškoduje.

Prva konturna točka

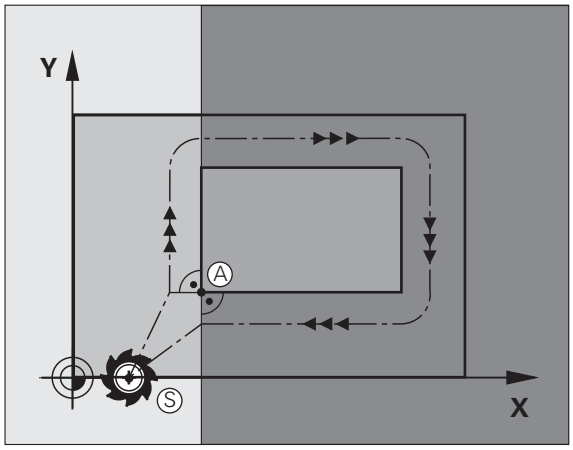
Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera.

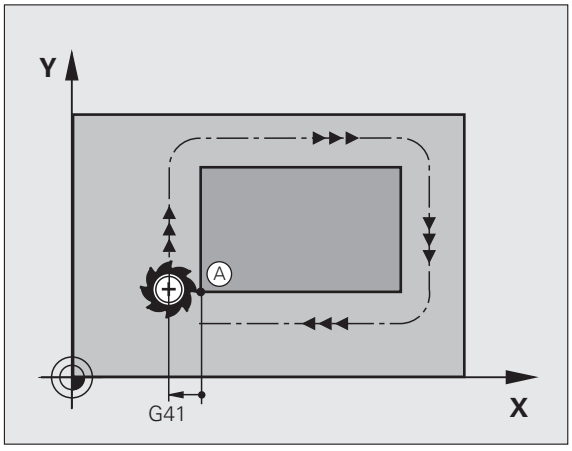
Premik na začetno točko na osi vretena

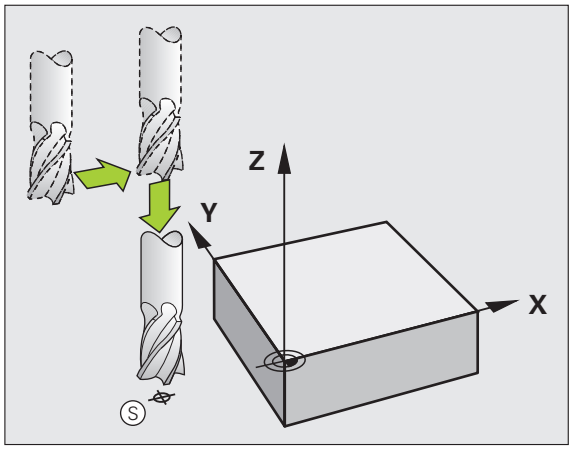
Pri primiku na začetno točko se mora orodje na osi vretena premikati na delovni globini. Pri nevarnosti kolizije izvedite primik na začetno točko na osi vretena posebej.

Primer NC-nizov

```
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

Slika desno zgoraj: Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

Zapustitev končne točke na osi vretena:

Pri zapuščanju končne točke programirajte os vretena posebej. Oglejte si sliko desno na sredini.

Primer NC-nizov

```
N50 G00 G40 X+60 Y+70 *
N60 Z+250 *
```

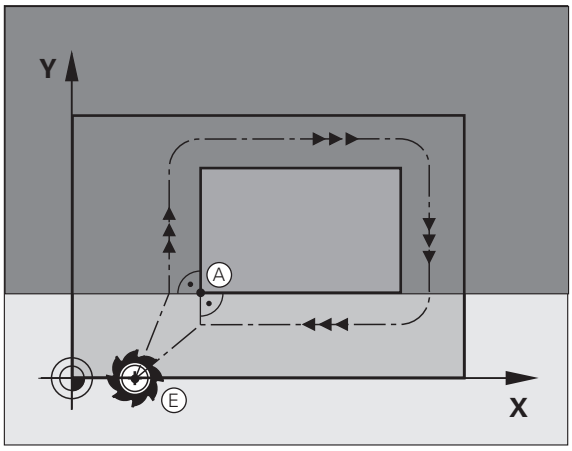
Skupna začetna in končna točka

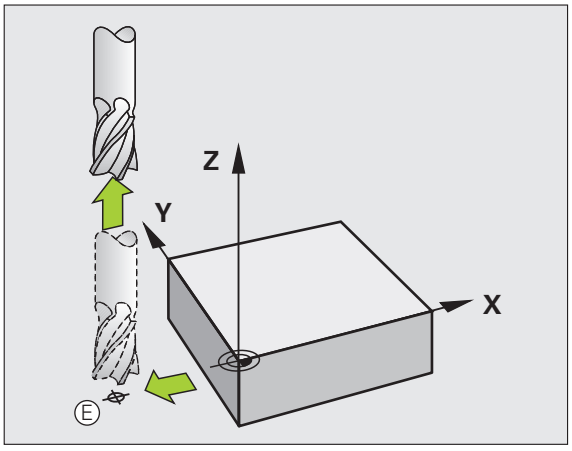
Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

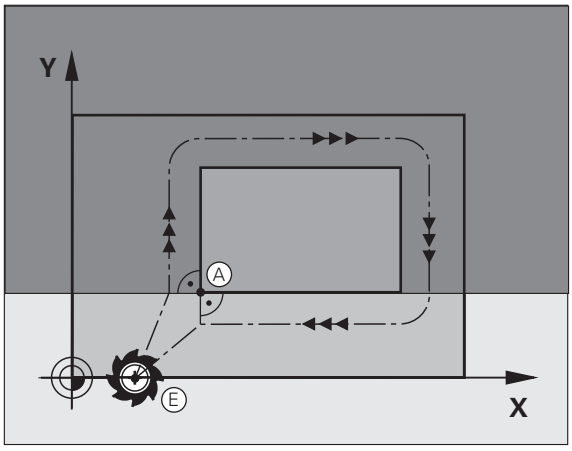
Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.

Primer

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







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.

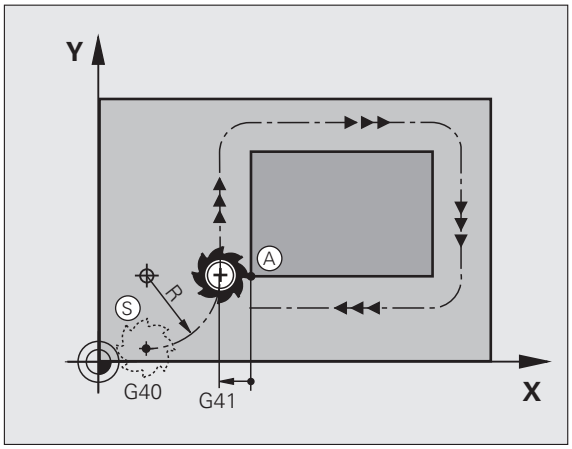
Primik

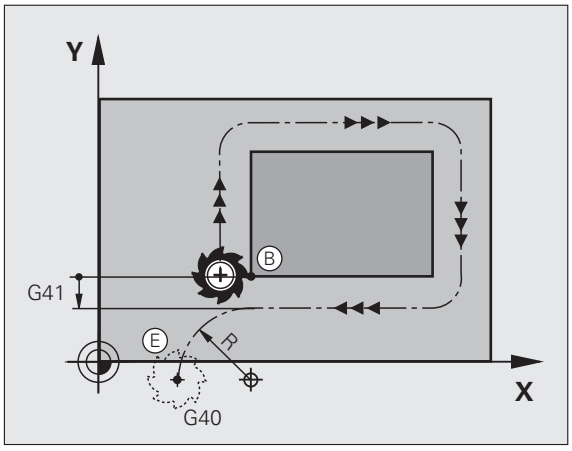
- **G26** vnesite za nizom, v katerem je programirana prva konturna točka. To je prvi niz s popravkom polmera **G41/G42**.

Odmik

- **G27** vnesite za nizom, v katerem je programirana zadnja konturna točka. To je zadnji niz 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.





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 Premiki podajanja orodja, pravokotne koordinate

Pregled funkcij podajanja orodja

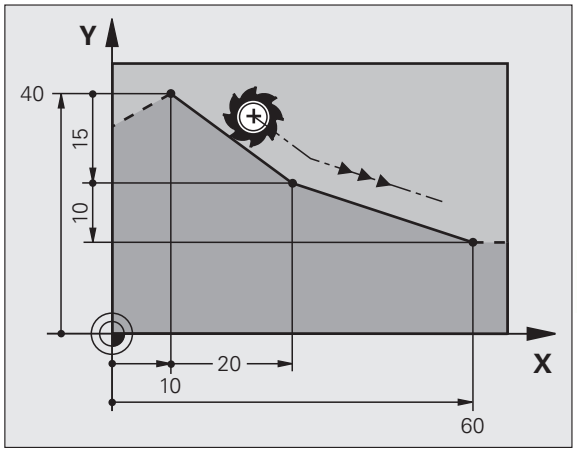
Funkcija	Tipka za funkcijo podajanja orodja	Premik podajanja orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premica **L** angl.: Line		Premica	Koordinate končne točke premic	Stran 195
Posneti rob: **CHF** angl.: **CH**am**F**er		Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	Stran 196
Središče kroga **CC** angl.: Circle Center		Brez	Koordinate središča kroga oz. pola	Stran 198
Krožnica **C** angl.: **C**ircle		Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	Stran 199
Krožni lok **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius		Krožnica z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	Stran 200
Krožni lok **CT** angl.: **C**ircle **T**angential		Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	Stran 202
Zaokroževanje robov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner		Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Polmer kota R	Stran 197

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.

G 1

- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera G41/G42/G40**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**



Primer NC-nizov

```
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

Niz za premočrtni premik (niz **G01**) 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 niz, za katerim želite vstaviti L-niz.

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

Število osi, ki jih TNC shrani v nizu **G01**, določite z MOD-funkcijo (oglejte si „Izbira osi za ustvarjanje G01-niza”, stran 547).

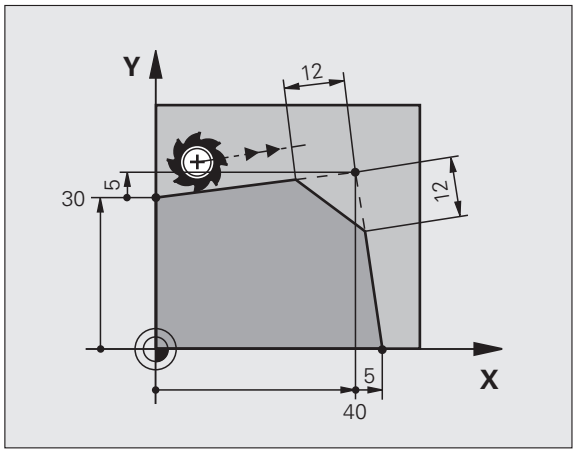
Vnos posnetega roba med dve ravnini

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

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

CHF

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



Primer NC-nizov

```
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 z nizom **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-nizu, deluje samo v tem CHF-nizu. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **G24**.

Zaobljanje robov G25

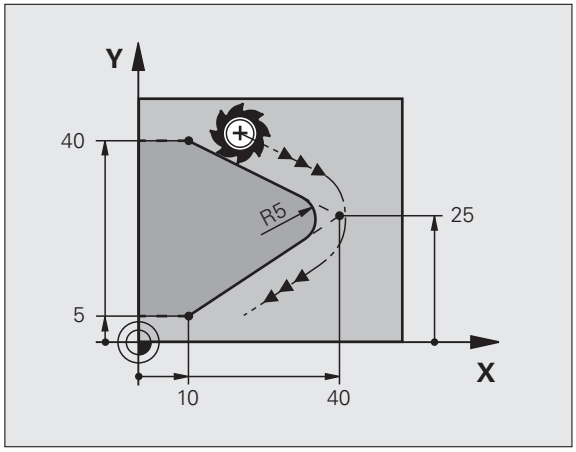
Funkcija **G25** zaoblja konturne robove.

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.

G **25**

- **Polmer zaobljanja**: polmer krožnega loka (če je potreben):
- **Pomik F** (deluje samo v nizu **G25**)



Primer NC-nizov

```
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.

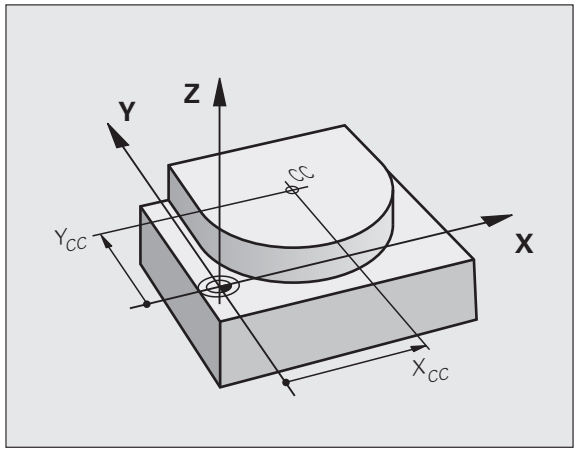
Pomik, ki je bil programiran v nizu **G25**, deluje samo v tem nizu **G25**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **G25**.

Niz RND 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
- s tipko »PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ« prevzemite koordinate



I J

▶ Vnesite koordinate za središče kroga ali za prevzem nazadnje programiranega položaja: **G29**.

Primer NC-nizov

```
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. Središče kroga lahko določite tudi za dodatne osi U, V in W.

Inkrementalni vnos središča kroga

Inkrementalen vnos koordinate za središče kroga se vedno navezuje na nazadnje programirani položaj orodja.

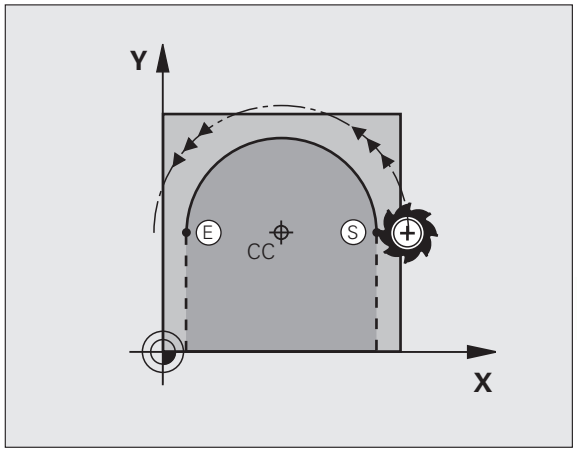
S CC označite položaj kot središče kroga: orodje se ne premakne na ta položaj.

Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

Če želite vzporedne osi definirati kot pol, pritisnite najprej tipko **I** (**J**) na ASCII-tipkovnici in nato oranžno osno tipko ustrezne vzporedne osi.

Krožnica C okoli središča kroga CC

Preden programirate krožnico, določite središče kroga **I, J**. Nazadnje programirani 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.

I J

▶ Vnesite **koordinate** središča kroga

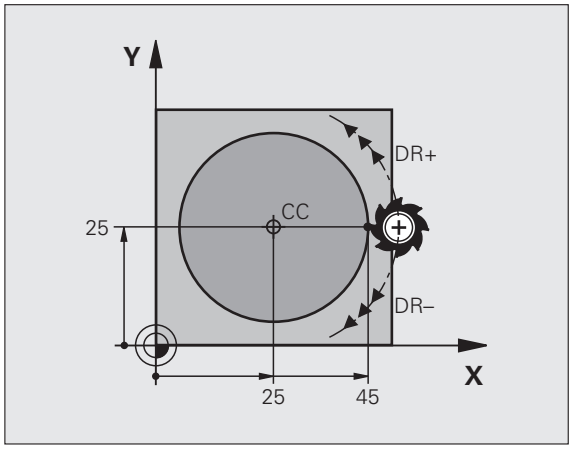
G 3

▶ 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.



Primer NC-nizov

```
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.

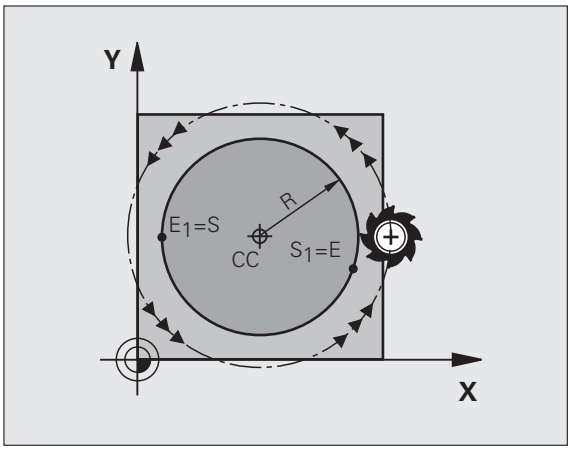
Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.

Vnos tolerančne vrednosti: do 0,016 mm (izbrati je mogoče z MP7431).

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.

G 3

- **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°
Polmer ima pozitiven predznak R>0

Večji krožni lok: CCA>180°
Polmer ima negativen predznak R<0

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

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

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

Primer NC-nizov

```
N100 G01 G41 X+40 Y+40 F200 M3 *
N110 G02 X+70 Y+40 R+20 * (LOK 1)
```

ali

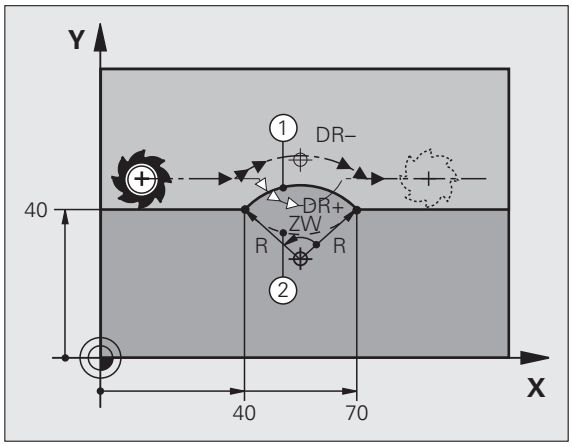
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (LOK 2)
```

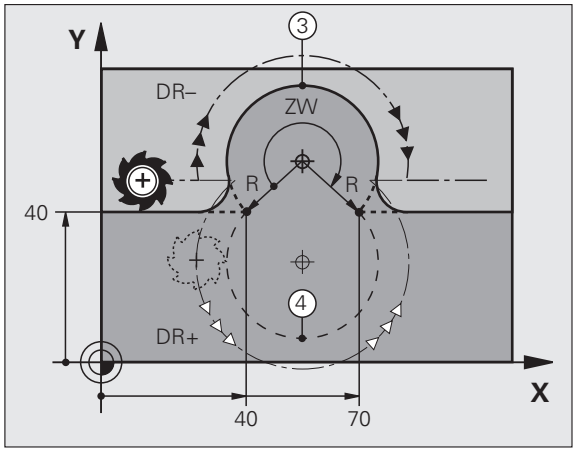
ali

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

ali

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





Razdalja med začetno in končno točko premera kroga ne sme biti večja od premera kroga.

Največji polmer, ki ga je mogoče vnesti neposredno znaša 99,9999 m, prek programiranega Q-parametra 210 m.

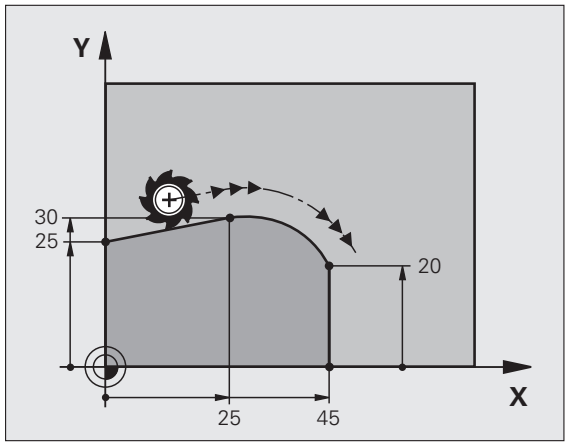
Podprte so kotne osi A, B in C.

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 nizom **G06**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.



G 6

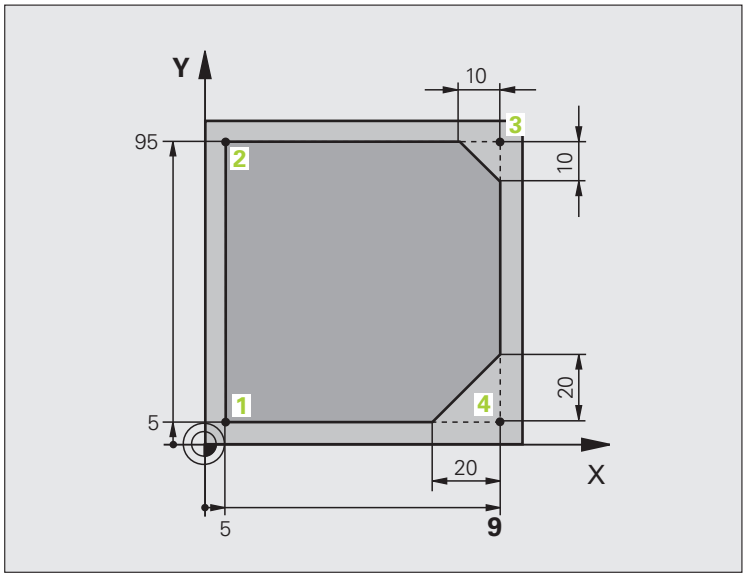
- **Koordinate** končne točke krožnega loka (po potrebi):
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**

Primer NC-nizov

```
N70 G01 G41 X+0 Y+25 F300 M3 *
N80 X+25 Y+30 *
N90 G06 X+45 Y+20 *
G01 Y+0 *
```

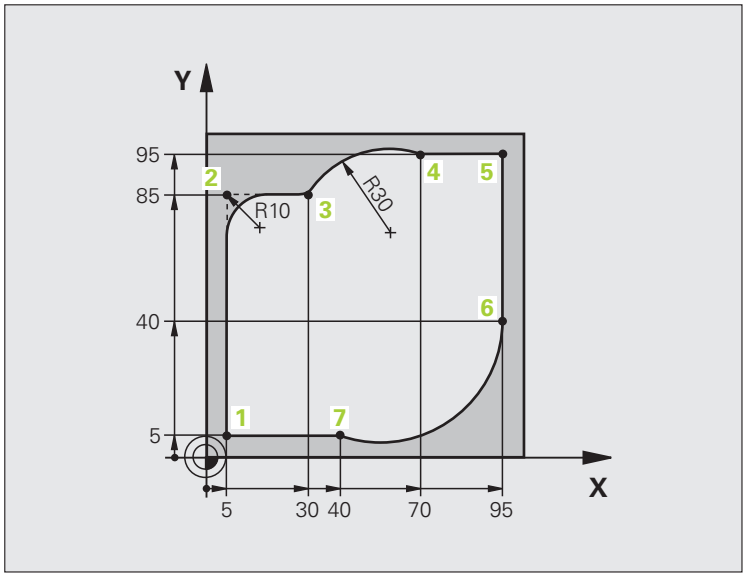
Niz **G06** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

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 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom
N60 X-10 Y-10 *	Predpozicioniranje orodja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Primik na konturo na točki 1, aktiviranje popravka polmera G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangencialni primik
N100 Y+95 *	Primik na točko 2
N110 X+95 *	Točka 3: prva premica za kot 3
N120 G24 R10 *	Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm
N130 Y+5 *	Točka 4: druga premica za kot 3, prva premica za kot 4
N140 G24 R20 *	Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm
N150 X+5 *	Premik na zadnjo konturno točko 1, druga premica za kot 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangencialni odmik
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera
N180 G00 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N99999999 %LINEAR G71 *	

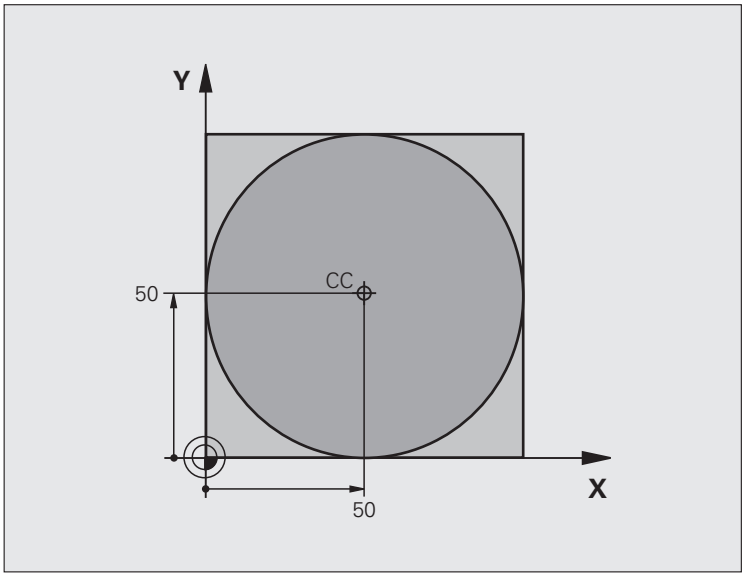
Primer: kartezično krožno premikanje



%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 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom
N60 X-10 Y-10 *	Predpozicioniranje orodja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Primik na konturo na točki 1, aktiviranje popravka polmera G41
N90 G26 R5 F150 *	Tangencialni primik
N100 Y+85 *	Točka 2: prva premica za kot 2
N110 G25 R10 *	Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min
N120 X+30 *	Primik na točko 3: začetna točka kroga
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Primik na točko 4: končna točka kroga z G02, polmer 30 mm
N140 G01 X+95 *	Primik na točko 5
N150 Y+40 *	Primik na točko 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Primik na točko 7: končna točka kroga, krožni lok s tangencialnim
	nadaljevanjem na točki 6, TNC samodejno izračuna polmer

N170 G01 X+5 *	Premik na zadnjo konturno točko 1
N180 G27 R5 F500 *	Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera
N200 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 *	
N40 T1 G17 S3150 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N60 I+50 J+50 *	Definiranje središča kroga
N70 X-40 Y+50 *	Predpozicioniranje orodja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino.
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Primik na začetno točko kroga, popravek polmera G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangencialni primik
N110 G02 X+0 *	Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)
N120 G27 R5 F500 *	Tangencialni odmik
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera
N140 G00 Z+250 M2 *	Odmik orodja na orodni osi, konec programa
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Premiki podajanja orodja, 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:

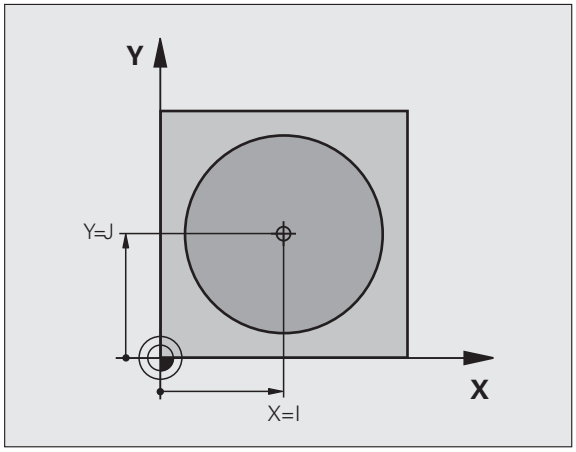
- položajih na krožnih lokih
- slikah obdelovanca s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah

Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Funkcija	Tipka za funkcijo podajanja orodja	Premik podajanja orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premica **G10, G11**	L + P	Premočrtno	Polarni polmer, polarni kot končne točke premice	Stran 208
Krožnica **G12, G13**	C + P	Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka	Polarni kot končne točke kroga	Stran 209
Krožni lok **G15**	CR + P	Krožnica v aktivni smeri vrtenja	Polarni kot končne točke kroga	Stran 209
Krožni lok **G16**	CT + P	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga	Stran 210
Vijačnica	C + P	Prekrivanje krožnice s premico	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi	Stran 211

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.



CC

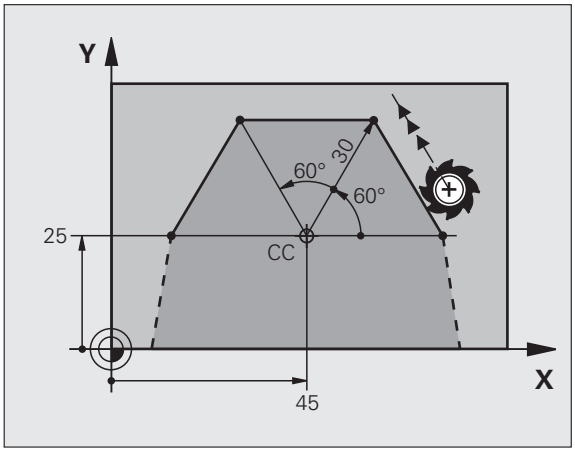
- **Koordinate**: Vnesite pravokotne koordinate za pol ali prevzemite nazadnje programirani položaj: **G29**. Pol določite, preden programirate polarne koordinate. Pol programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola.

Primer NC-nizov

```
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.



G 11

- **Polmer polarnih koordinat R**: Vnesite razdaljo med končno točko premice in polom CC.
- **Kot polarnih koordinat H**: Kotni položaj končne točke premice med –360° in +360°.

Predznak **H** je določen z referenčno osjo kota:

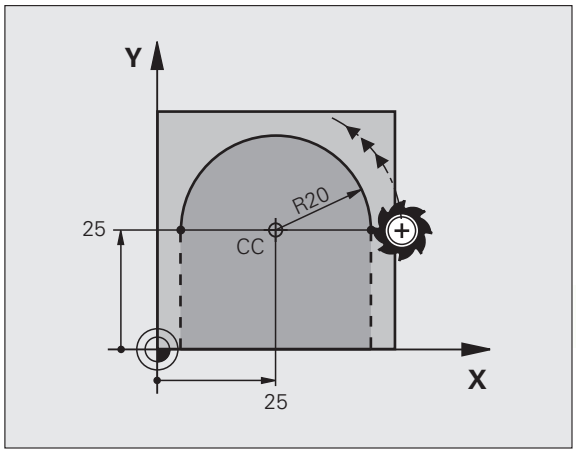
- Kot referenčne osi kota do **R** v nasprotni smeri urinih kazalcev: **H**>0
- Kot referenčne osi kota do **R** v smeri urinih kazalcev: **H**<0

Primer NC-nizov

```
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.

G 13

- **Kot polarnih koordinat H**: Kotni položaj končne točke krožnice med –99999,9999° in +99999,9999°
- **Smer vrtenja DR**

Primer NC-nizov

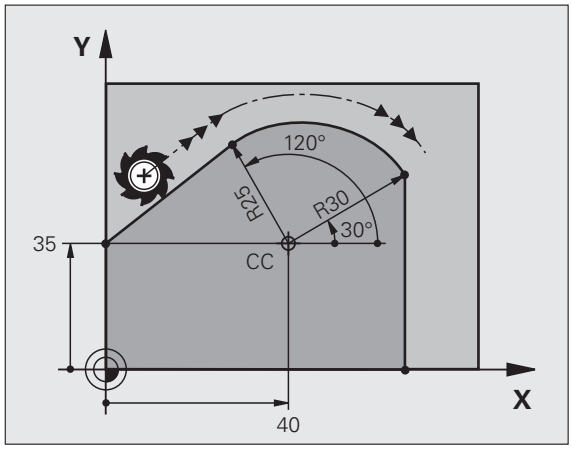
```
N180 I+25 J+25 *
N190 G11 G42 R+20 H+0 F250 M3 *
N200 G13 H+180 *
```

Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem

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

G 16

- **Polmer polarnih koordinat R**: Razdalja med končno točko krožnice in polom **I, J**
- **Kot polarnih koordinat H**: Kotni položaj končne točke krožnice



Primer NC-nizov

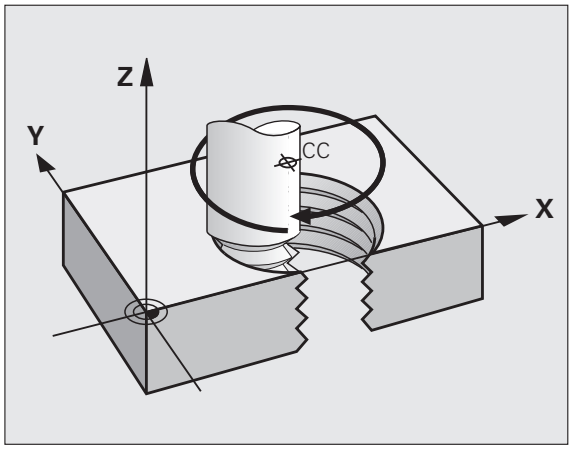
```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Pol **ni** središče konturnega kroga!

Vijačnica

Vijačnica nastane pri prekrivanju navpičnega krožnega in premočrtnega premika. Krožnico programirajte v glavni ravnini.

Podajanje orodja 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.

Za izračun v smeri rezkanja od spodaj navzgor velja:

Število zavojev n	Zavoji navoja + navoj s prehodom 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 navoj s prehodom
Začetna koordinata Z	Naklon P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja)

Oblika vijačnice

Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike podajanja orodja.

Notranji navoj	Smer dela	Smer vrtenja	Popravek polmera
desno	Z+	**G13**	**G41**
levo	Z+	**G12**	**G42**
desno	Z–	**G12**	**G42**
levo	Z–	**G13**	**G41**
Zunanji navoj			
desno	Z+	**G13**	**G42**
levo	Z+	**G12**	**G41**
desno	Z–	**G12**	**G41**
levo	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.

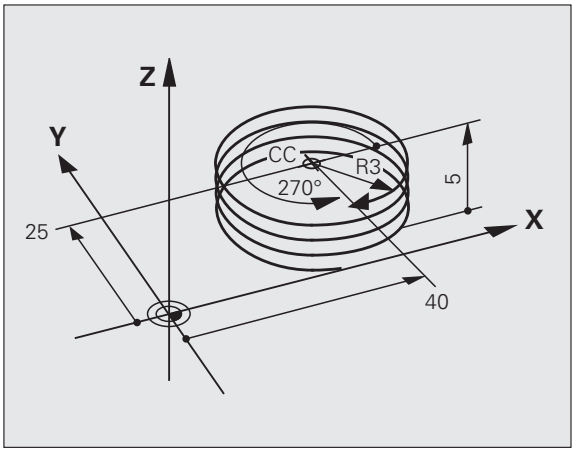
Za skupni kot **G91 H** lahko vnesete vrednost med -99.999,9999° in +99.999,9999°.

G 12

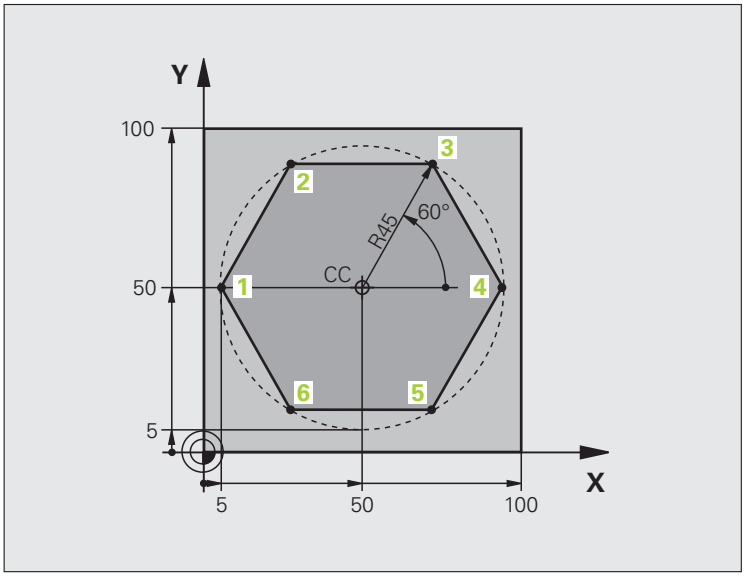
- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici. **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os.**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

Primer NC-nizov: 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 *
```

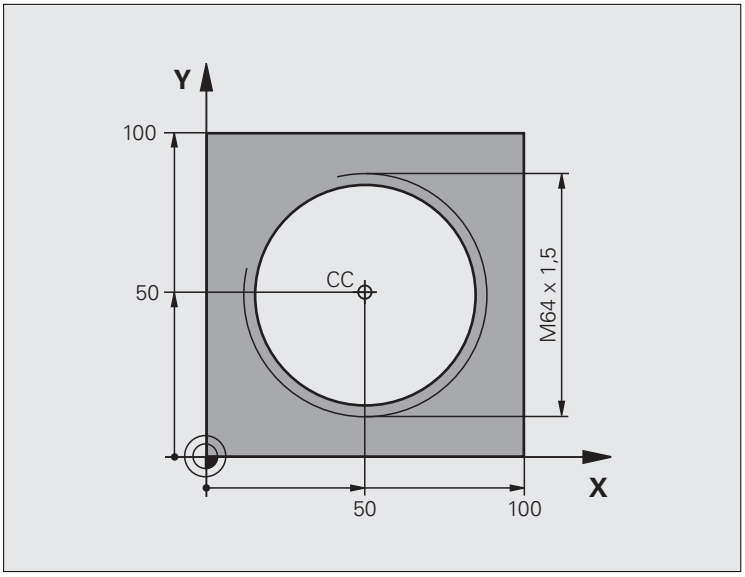


Primer: premočrtni polarni premik

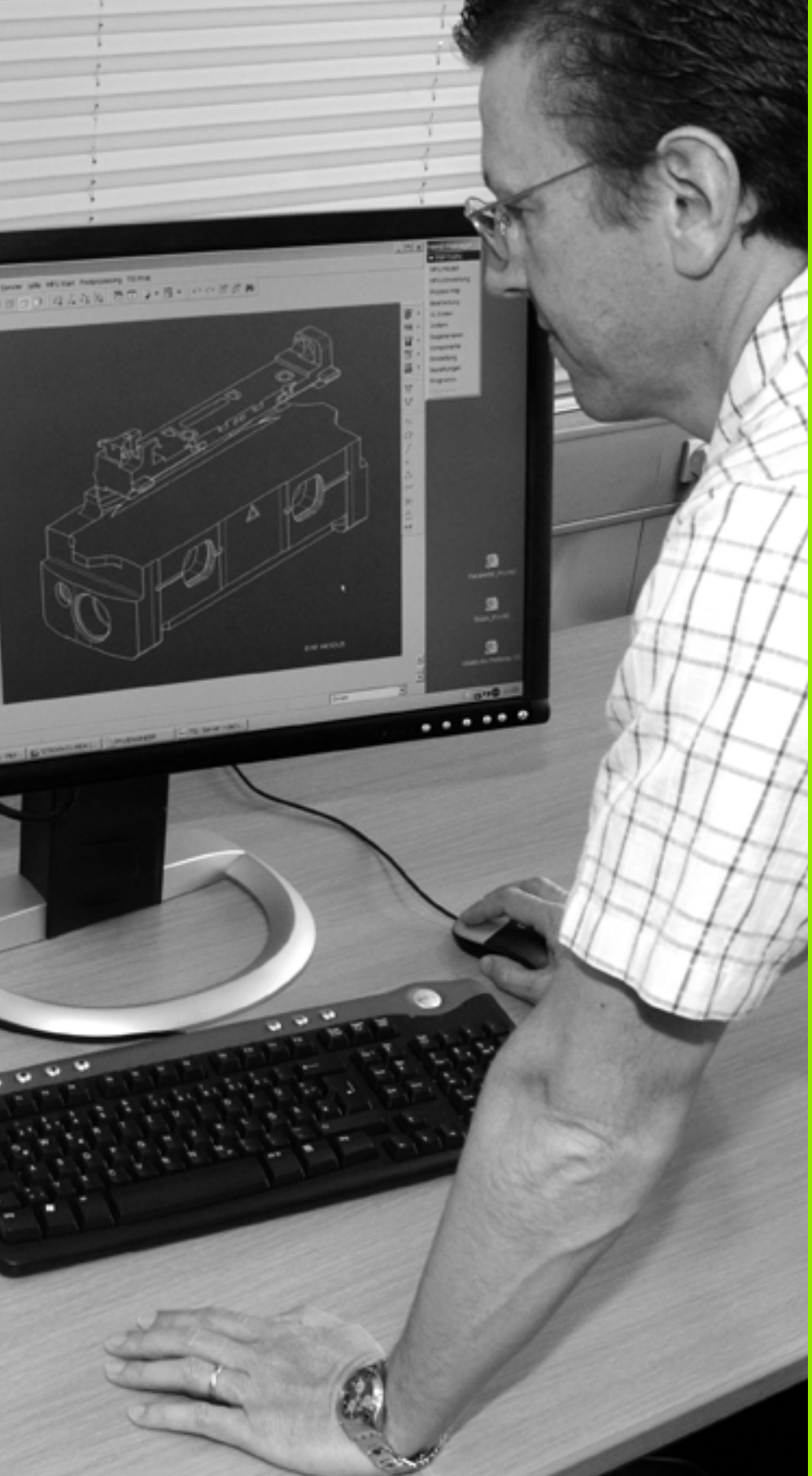


%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovca
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Definiranje referenčne točke za polarne koordinate
N60 I+50 J+50 *	Odmik orodja
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpozicioniranje orodja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino.
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Primik na konturo na točki 1
N100 G26 R5 *	Primik na konturo na točki 1
N110 H+120 *	Primik na točko 2
N120 H+60 *	Primik na točko 3
N130 H+0 *	Primik na točko 4
N140 H-60 *	Primik na točko 5
N150 H-120 *	Primik na točko 6
N160 H+180 *	Primik na točko 1
N170 G27 R5 F500 *	Tangencialni odmik
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera
N190 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 *	
N40 T1 G17 S1400 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N60 X+50 Y+50 *	Predpozicioniranje orodja
N70 G29 *	Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pola
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino.
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Primik na prvo konturno točko
N100 G26 R2 *	nadaljevanjem
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Premikanje po vijačnici
N120 G27 R2 F500 *	Tangencialni odmik
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Odmik orodja, konec programa
N180 G00 Z+250 M2 *	



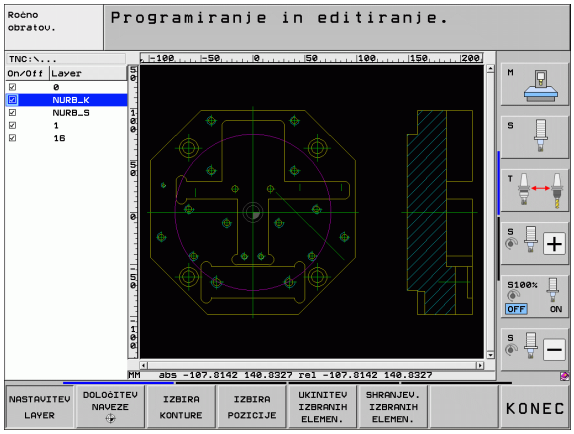
7

Programiranje: prenos podatkov iz DXF-datotek

7.1 Obdelava DXF-datotek (programska možnost)

Uporaba

DFX-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 nize **L** in **CC/C**.



Če DXF-datoteke obdelujete v načinu **Shranjevanje/urejanje programov**, TNC ustvari konturne programe s pripono **.H** in datoteke točk s pripono **.PNT**. Če DXF-datoteke obdelujete v načinu smartT.NC, TNC ustvari konturne programe s pripono **.HC** in datoteke točk s pripono **.HP**.

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 (oglejte si „Imena datotek” na strani 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.



▶ Za izbiro menija gumba za izbiro vrst datotek za prikaz pritisnite gumb IZBERI VRSTO.



▶ Za prikaz vseh DXF-datotek pritisnite gumb PRIKAŽI DXF.

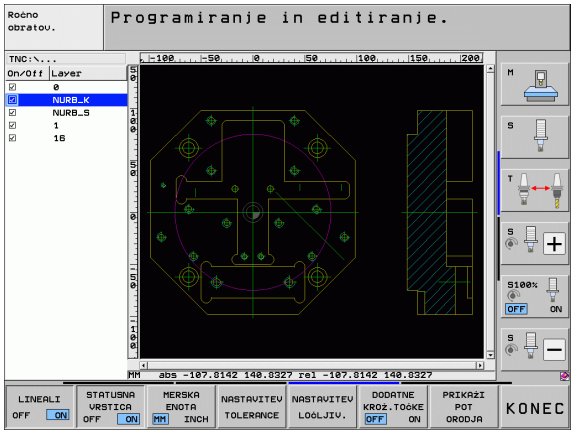
▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena DXF-datoteka.



▶ Izberite želeno 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.

Osnovne nastavitve

V tretji orodni vrstici so na voljo različne nastavitvene možnosti:



Nastavitev	Gumb
Prikaz/skritje ravnil: TNC prikaže ravnila na levem in zgornjem robu risbe. Vrednosti na ravnilu se navezujejo na ničelno točko risbe.	LINEALI OFF ON
Prikaz/skritje vrstice stanja: TNC prikazuje vrstico stanja na spodnjem robu risbe. V vrstici stanja so na voljo naslednje informacije: ■ Aktivna merska enota (MM ali PALEC) ■ X- in Y-koordinata trenutnega položaja miške ■ TNC prikaže v načinu IZBIRA KONTURE, ali je izbrana kontura odprta (**open contour**) ali zaprta (**closed contour**).	STATUSNA VRSTICA OFF ON
Merska enota MM/PALCI: nastavite mersko enoto za DXF-datoteko. V tej merski enoti prikaže TNC tudi konturni program.	MERSKA ENOTA MM INCH
Nastavitev 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.	NASTAVITEV TOLERANCE
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 LOČLJIV.

Nastavitev	Gumb
Način za prevzem 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.	DODATNE KROŽ.TOČKE OFF ON
Način za prevzem točk: določite, ali naj TNC pri izbiranju obdelovalnih položajev prikaže pot orodja ali ne.	PRIKAŽI POT ORODJA

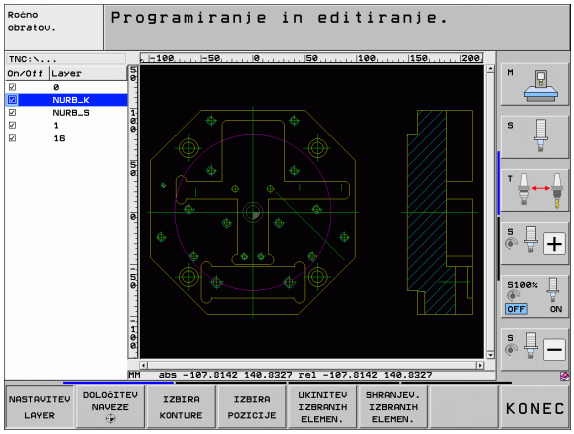
Poskrbite, da boste nastavili pravo mersko enoto, saj v DXF-datoteki ni tovrstnih informacij.

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.

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, šrafiranja in besedila.

Da bo pri izbiri konture na zaslonu čim manj odvečnih informacij, lahko skrijete vse odvečne ravnine v DXF-datoteki.



DXF-datoteka mora za obdelavo vsebovati najmanj eno ravnino.

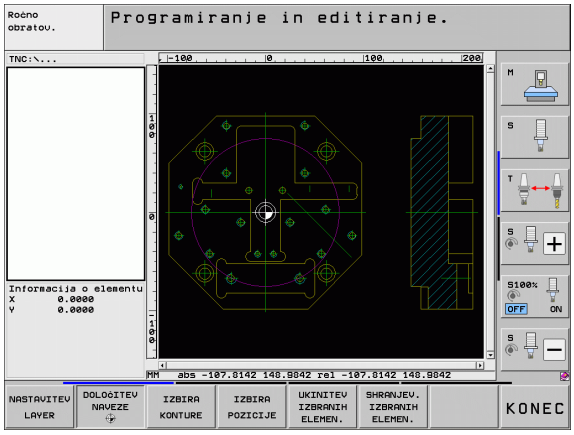
Konturo lahko izberete tudi v primerih, ko je shranjena v različnih ravninah.

NASTAVITEV LAYER

- Izberite način za nastavitev ravnine (če še ni izbran) in TNC v levem oknu prikaže vse ravnine v aktivni DXF-datoteki.
- 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.

Določanje referenčne točke

Ničelna točka risbe DXF-datoteke ne leži vedno tako, da jo lahko neposredno uporabite kot referenčno točko obdelovanca. TNC zato nudi funkcijo, s katero lahko ničelno točko risbe s klikom elementa premaknete na želeno 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 kvadratnem prehodu ali na sredini polnega kroga
- Na presečišču
  - Dveh premic, tudi če je sečišče na podaljšku posamezne premice
  - Premice in krožnega loka
  - Premice in polnega kroga
  - Dveh krogov (tako delni kot polni krog)

Za določitev referenčne točke uporabiti sledilno ploščico na TNC-tipkovnici ali USB-miško.

Referenčno točko lahko spreminjate tudi, ko ste že izbrali konturo. TNC izračuna dejanske konturne podatke šele, ko izbrano konturo shranite v konturni program.

Izbira referenčne točke na posameznem elementu

DOLOČITEV NAVEZE

- 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

DOLOČITEV NAVEZE

- Izberite način določanja referenčne točke.
- Z levo miškino tipko kliknite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok). TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati (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.

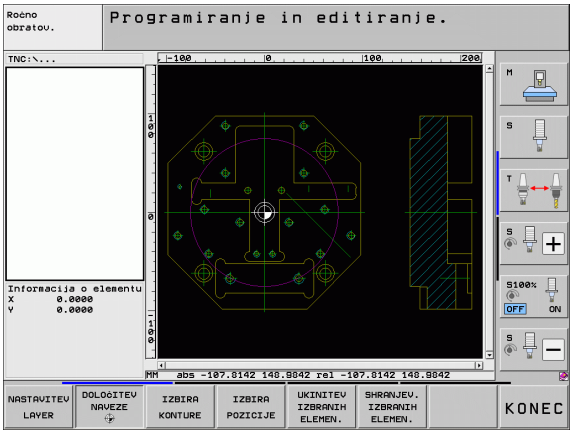
TNC izračuna presečišče dveh elementov tudi, če je to na podaljšku enega od elementov.

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

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

Informacije o elementih

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



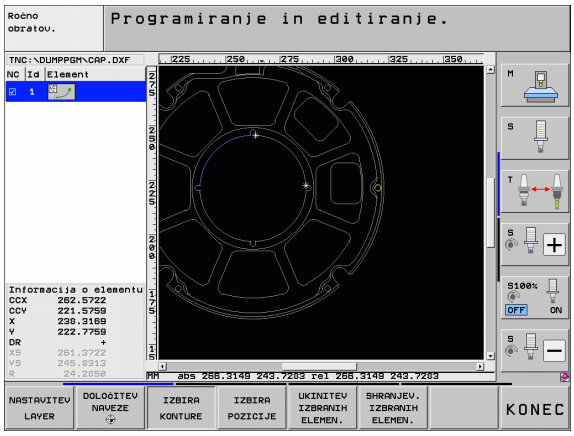
Izbira in shranjevanje konture

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

Če konturnega programa ne uporabljate v načinu **smarT.NC**, 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 medsebojno zelo blizu, uporabite funkcijo povečave.



IZBIRA KONTURE

- Izberite način za izbiranja konture in 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 obarva izbrani konturni element modro. 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 obarva izbrani konturni element modro. Če je v izbrani smeri poteka mogoče izbrati dodatne konturne elemente, jih TNC obarva zeleno. Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente. V levem oknu TNC prikazuje vse izbrane konturne elemente. Zeleno označene elemente prikazuje TNC v stolpcu **NC** brez kljukic. Takih elementov TNC ne shrani v konturni program.
- Po potrebi lahko izbor elementov znova prekličete tako, da element v desnem oknu znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko CTRL.

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

SHRANJEV. IZBRANIH ELEMEN.

- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v programu s pogovornimi okni z navadnim besedilom: TNC prikaže pojavno okno, v katerem lahko vnesete poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Če vsebuje ime DXF-datoteke preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem.

ENT

- Potrdite vnos in TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.

UKINITEV IZBRANIH ELEMEN.

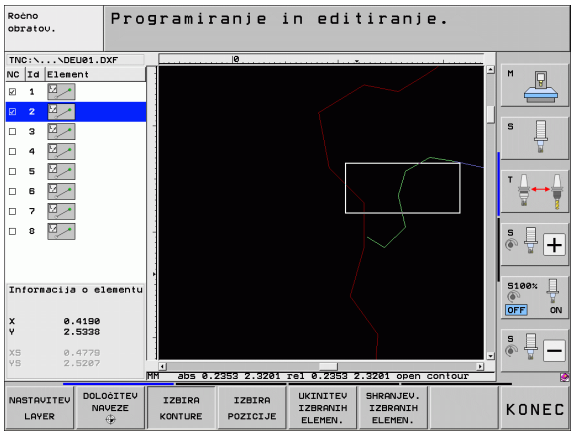
- Če želite izbrati še dodatne konture, pritisnite gumb PREKLIC IZBRANIH ELEMENTOV in naslednjo konturo izberite tako, kot je opisano prej.

TNC v konturni program vstavi dve definiciji surovca (**BLK FORM**). Prva definicija vsebuje velikost celotne DXF-datoteke, druga (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 so torej opremljeni s kljukico v levem oknu.

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, ko ste v načinu za izbiro konture.



Pri tem sledite naslednjemu postopku:

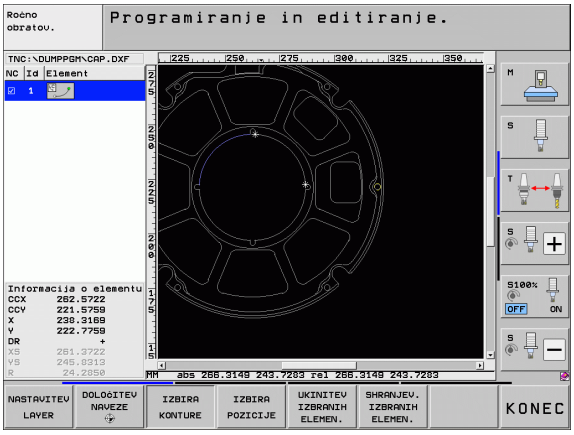
- Konturni element, ki se topo stika, je izbran, torej modro označen.
- Kliknite konturni element za delitev in TNC označi presečišče z zvezdo s krogom, končne točke na izbiro pa samo z zvezdo.
- S pritisnjeno tipko CTRL kliknite presečišče in TNC razdeli konturni element skozi presečišče in skrije točke.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

Če je konturni element, ki naj se podaljša/skrajša, premica, jo TNC podaljša/skrajša linearno. Če je konturni element, ki naj se podaljša/skrajša, krožni lok, ga TNC podaljša/skrajša krožno.

Da bi lahko uporabili te funkcije, morata biti že izbrana najmanj dva konturna elementa, da je smer jasno določena.

Informacije o elementih

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



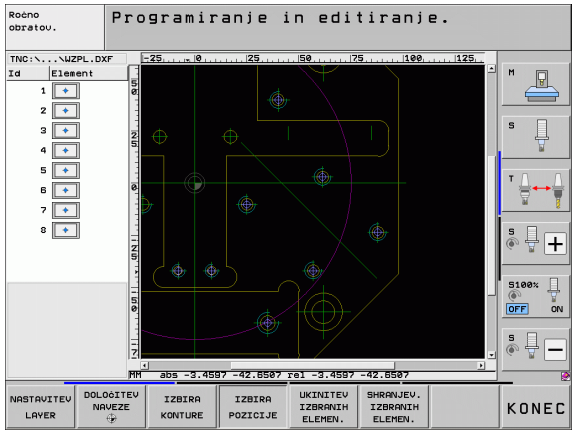
- Premica
  Končna točka premic in dodatno sivo obarvana začetna točka premic.
- Krog, delni krog
  Središče kroga, končna točka kroga in smer vrtenja. Sivo obarvana začetna točka in polmer kroga.

Izbiranje 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 (oglejte si „Osnovne nastavitve” na strani 218).



Za izbiro obdelovalnih položajev so na voljo tri možnosti:

- Posamezna izbira:
  Želeni obdelovalni položaj izberete s posameznimi kliki. (oglejte si „Posamezna izbira” na strani 226)
- Hitra izbira za vrtalne položaje z označevanjem z miško:
  Z označevanjem določenega območja z miško izberete vse vsebovane vrtalne položaje. (oglejte si „Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško” na strani 227)
- Hitra izbira za vrtalne položaje z vnosom premera:
  Z vnosom premera vrtine izberete vse vrtalne položaje s tem premerom iz DXF-datoteke. (oglejte si „Hitra izbira za vrtalne položaje z vnosom premera” na strani 228)

Posamezna izbira

IZBIRA POZICIJE

- Izberite način izbiranja obdelovalnih položajev in TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu, položaj pa 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 že izbrane elemente znova odizberete tako, da element v desnem oknu znova kliknete, vendar 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).

SHRANJEV. IZBRANIH ELEMEN.

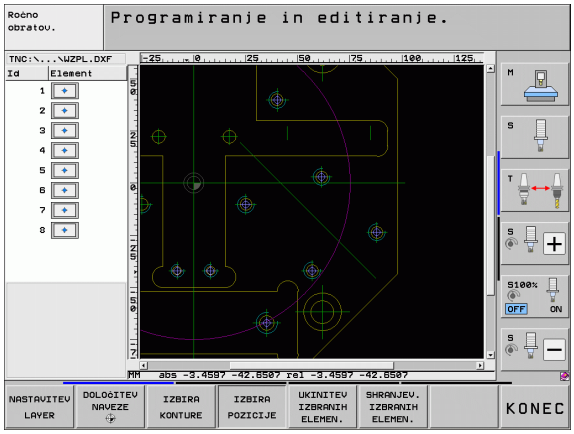
- Shranjevanje obdelovalnih položajev v datoteko s točkami: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Če vsebuje ime DXF-datoteke preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem.

ENT

- Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.

UKINITEV IZBRANIH ELEMEN.

- Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje, da bi jih shranili v drugo datoteko, pritisnite gumb PREKLIC IZBRANIH ELEMENTOV in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.



Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško

IZBIRA POZICIJE

- 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 (oglejte si „Nastavljanje filtrov” na strani 229) in potrdite z gumbom **Uporabi**: TNC izbrane položaje prikaže v levem oknu (prikaz točkovnega simbola).
- Po potrebi lahko izbor elementov znova prekličete tako, da znova označite območje in hkrati držite pritisnjeno tipko CTRL.

SHRANJEV. IZBRANIH ELEMEN.

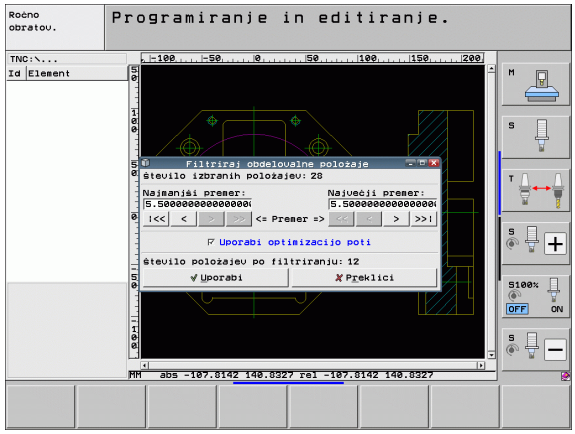
- Shranjevanje obdelovalnih položajev v datoteko s točkami: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s črto spodaj.

ENT

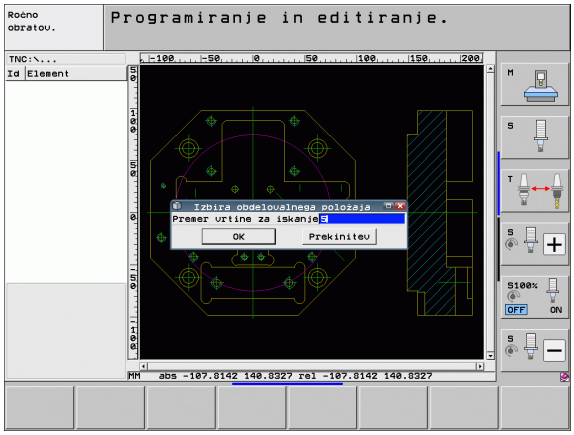
- Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.

UKINITEV IZBRANIH ELEMEN.

- Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje in jih shraniti v drugo datoteko, pritisnite gumb PREKLIC IZBRANIH ELEMENTOV in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.



Hitra izbira za vrtalne položaje z vnosom premera



IZBIRA POZICIJE

- Način izbiranja obdelovalnih položajev: TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu; položaj lahko izberete v desnem oknu.

◁

- Izberite zadnjo orodno vrstico.

IZBERI PREMERE

- Odprite pogovorno okno za vnos premera in TNC odpre 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 vrtine nato filtrirate po velikosti.
- Po potrebi nastavite filtre (oglejte si „Nastavljanje filtrov” na strani 229) 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.

SHRANJEV. IZBRANIH ELEMEN.

- Shranjevanje obdelovalnih položajev v datoteko s točkami: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem.

ENT

- Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.

UKINITEV IZBRANIH ELEMEN.

- Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje in jih shraniti v drugo datoteko, pritisnite gumb PREKLIC IZBRANIH ELEMENTOV in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.

Nastavljanje filtrov

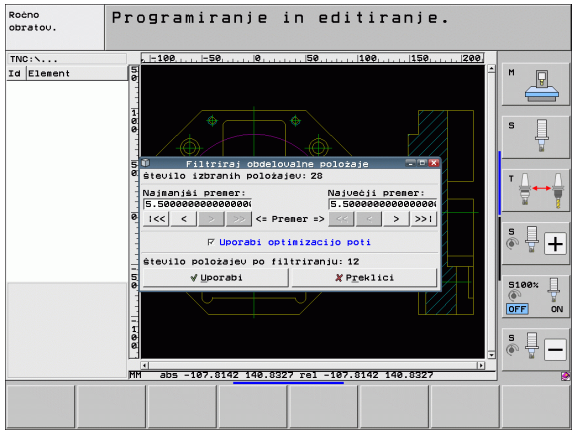
Ko ste s hitro izbiro označili vrtalne položaje, odpre TNC pojavno okno, v katerem je levo prikazan najmanjši in desno največji najdeni premer vrtine. Z gumbom pod prikazom premera lahko nastavite premer levo spodaj in desno zgoraj tako, da lahko prevzamete želeni premer vrtine.

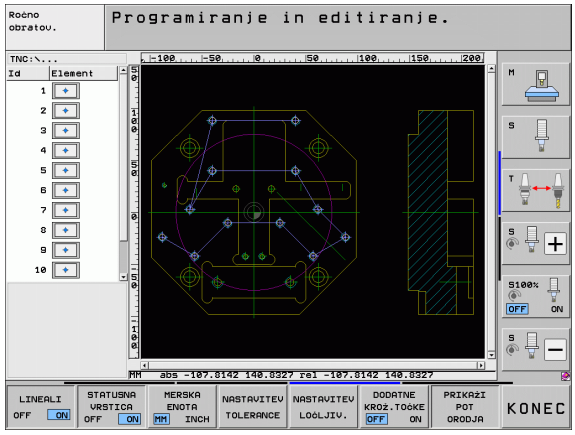
Na voljo so naslednji gumbi:

Nastavitev filtra za najmanjši premer	Gumb
Prikaz najmanjšega najdenega premera (osnovna nastavitev).	I<<
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	Gumb
Prikaz najmanjšega najdenega premera. TNC nastavi filter za največji premer na vrednost, ki je nastavljena za najmanjši premer.	<<
Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera	<
Prikaz naslednjega največjega najdenega premera	>
Prikaz največjega najdenega premera (osnovna nastavitev).	>>I

Z možnostjo **Uporabi optimizacijo poti** (osnovna nastavitev je Uporabi optimizacijo poti) razvrsti TNC izbrane obdelovalne položaje tako, da ne pride do nepotrebnih praznih poti. Podajanje orodja lahko prikažete z gumbom PRIKAZ PODAJANJA ORODJA (oglejte si „Osnovne nastavitve” na strani 218).





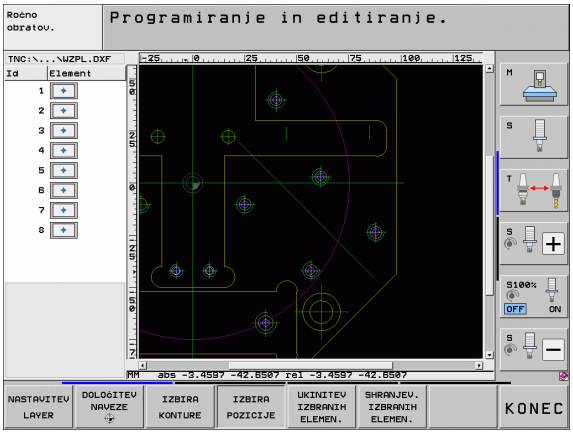
Informacije o elementih

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 so na zadnji orodni vrstici na voljo naslednji gumbi:

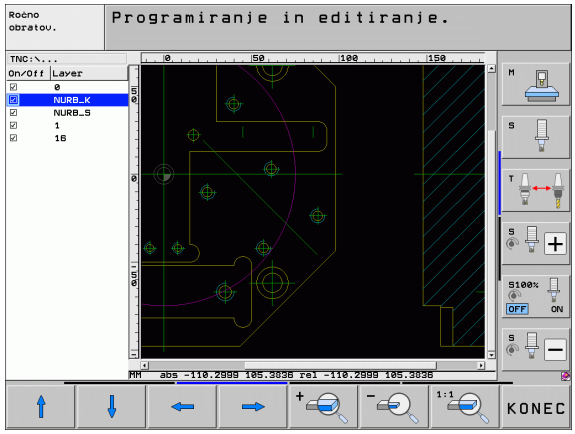
Funkcija	Gumb
Razveljavitev nazadnje izvedenega dejanja.	RAZVELJAVI DEJANJE
Ponovitev nazadnje izvedenega dejanja.	PONOVI DEJANJE



Funkcija povečave

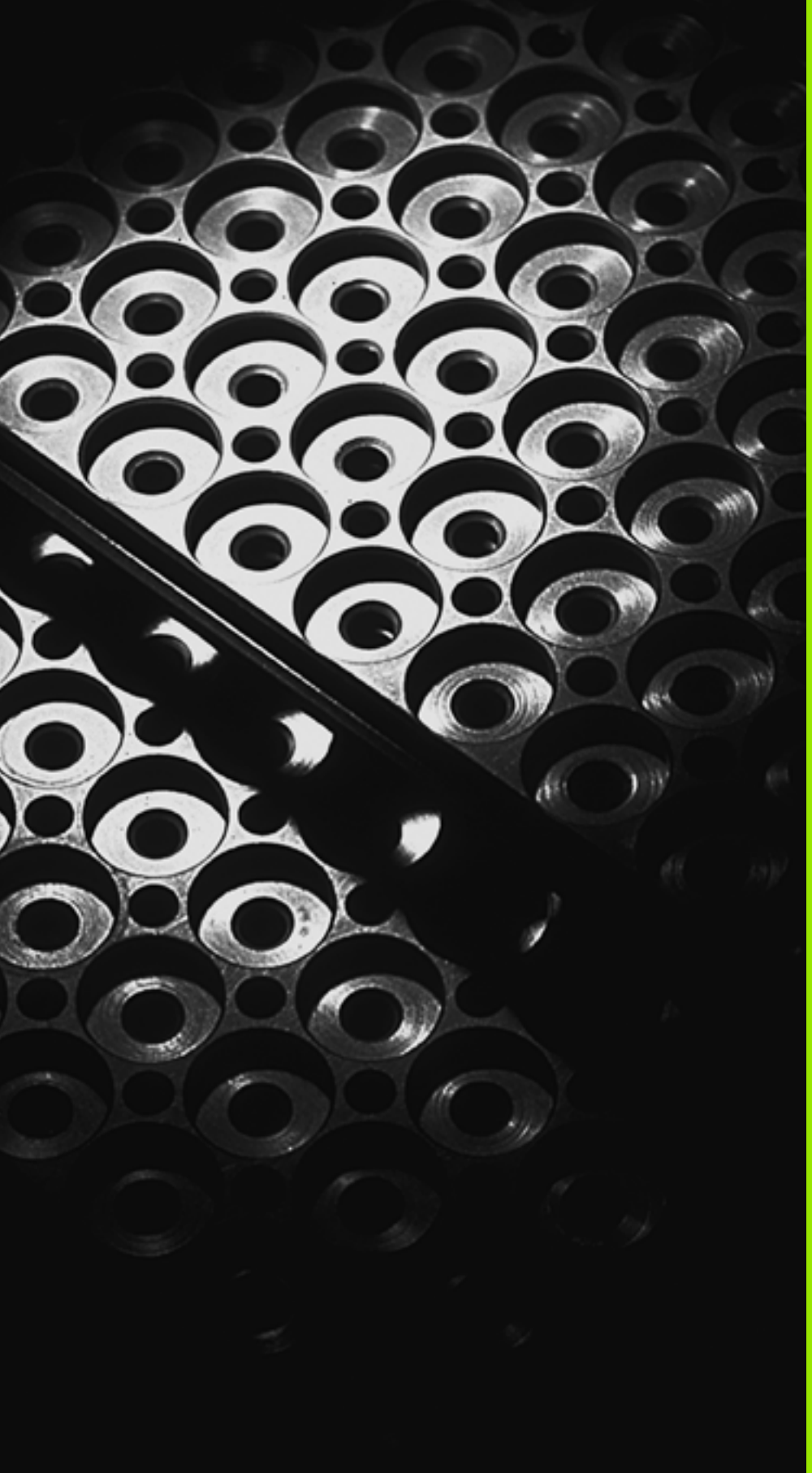
Z zmogljivo funkcijo povečave TNC-ja si lahko ogledate tudi najmanjše podrobnosti konture ali točke.

Funkcija	Gumb
Povečanje obdelovanca. TNC povečuje praviloma tako, da se poveča sredina trenutno prikazanega izseka. Po potrebi pozicionirajte slike z drsnim trakom v oknu tako, da bo želena podrobnost vidna takoj, ko pritisnete gumb.	
Pomanjšanje obdelovanca.	
Prikaz obdelovanca v originalni velikosti.	
Premik območja povečevanja navzgor.	
Premik območja povečevanja navzdol.	
Premik območja povečevanje v levo.	
Premik območja povečevanja v desno.	



Če uporabljate miško s kolescem, lahko pomanjšujete in povečujete tudi z vrtenjem kolesca. Središče povečevanja je na mestu, na katerem se pravkar nahaja miškin kazalec.

7.1 Obdelava DXF-datotek (programska možnost)



8

Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov

8.1 Označevanje podprogramov in ponovitev delov programov

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.



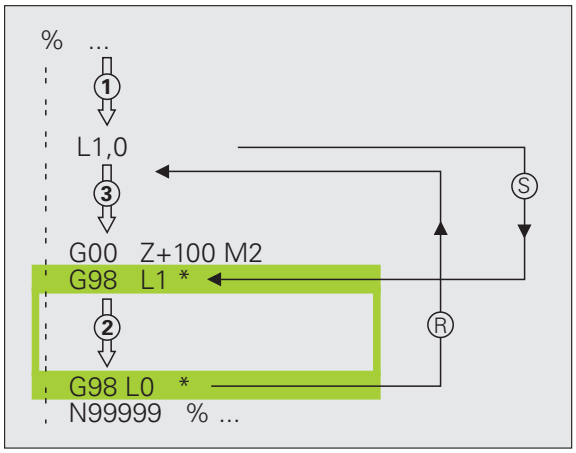
Če številko oz. ime OZNAKE dodelite večkrat, sporoči TNC na koncu niza **G98** napako. Pri zelo dolgih programih lahko z MP7229 omejite preverjanje na število nizov, ki jih je mogoče vnesti.

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 z nizom, 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 nizom M2 oz. M30).
- Če so podprogrami v obdelovalnem programu pred nizom 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«.

Priklic podprograma

LBL CALL

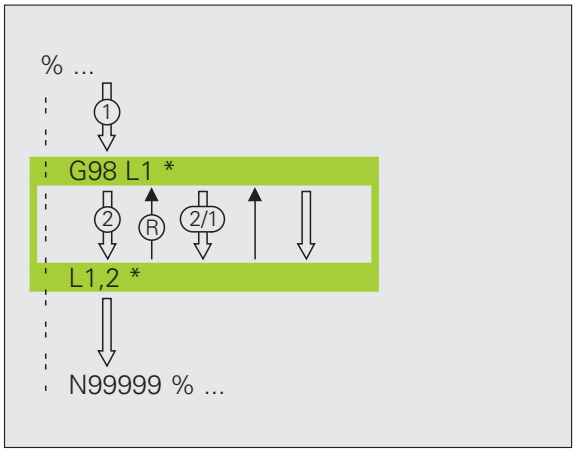
- Priklic podprograma: Pritisnite tipko LBL CALL
- **Priklic podprograma/ponovitve**: Vnesite številko oznake podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime oznake: Pritisnite gumb LBL-NAME (ime oznake), da preklopite na vnos besedila. Če želite kot ciljni naslov vnesti številko parametra 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 delov programov

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 nato 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.

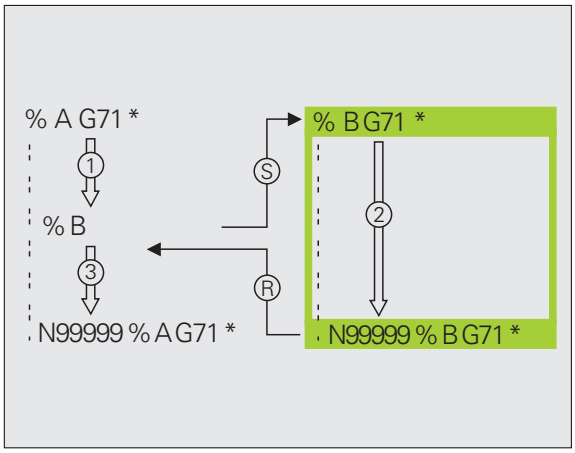
Priklic ponovitve dela programa

LBL CALL

- Pritisnite tipko LBL CALL.
- **Priklic podprograma/ponovitve**: 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
- **Ponovitev REP**: Vnesite število ponovitev in potrdite s tipko ENT.

8.4 Poljubni program kot podprogram

Način delovanja



1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler s **%** ne prikličete drugega programa.

2 TNC nato izvede priklicani program do konca.

3 TNC nadaljuje z izvajanjem (priklicanega) obdelovalnega programa z nizom, 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).

Priklic poljubnega programa kot podprograma

PGM CALL

▶ Če želite izbrati funkcije za priklic programa, pritisnite tipko PGM CALL.

PROGRAM

▶ Pritisnite gumb PROGRAM.

IZBIRA OKNA

▶ Pritisnite gumb IZBIRNO OKNO: TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete program za priklic

▶ Želeni program izberite s puščičnimi tipkami ali miško in izbiro potrdite s tipko ENT. TNC vnese celotno ime poti v niz **CALL PGM**

▶ Funkcijo zaključite s tipko END

Celotno ime programa ali pot za program, ki ga želite priklicati, lahko vnesete tudi neposredno s tipkovnico.

Priklicani program mora biti shranjen na trdem disku TNC-ja.

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** ali program izberite z gumbom IZBIRNO OKNO.

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. Nastavitev strojnega parametra MP7300 na to nima nobenega vpliva.

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: 8.
- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za priklice glavnega programa: 6, pri čemer **G79** deluje kot priklic glavnega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

Podprogram v podprogramu

Primer NC-nizov

%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 izvaja do niza 17.
2. Podprogram UP1 se prikliče in izvaja do niza 39.
3. Podprogram 2 se prikliče in izvaja do niza 62. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican.
4. Podprogram 1 se izvaja od niza 40 do niza 45. Konec podprograma 1 in vrnitev v glavni program UPGMS.
5. Glavni program UPGMS se izvaja od niza 18 do niza 35. Vrnitev na niz 1 in konec programa.

Ponavljanje ponovitev delov programov

Primer NC-nizov

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
...	
20 LBL 2	Začetek ponovitve dela programa 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Del programa med tem nizom in LBL 2
...	(niz 20) se ponovi 2-krat
35 CALL LBL 1 REP 1	Del programa med tem nizom in LBL 1
...	(niz 15) se ponovi 1-krat
50 END PGM REPS MM	

%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 nizom in G98 L2
...	(niz N200) se ponovi 2-krat
N35 L1,1 *	Del programa med tem nizom in G98 L1
...	(niz N150) se ponovi 1-krat
N99999999 %REPS G71 *	

Izvajanje programa

1. Glavni program REPS se izvaja do niza 27.
2. Del programa med nizom 27 in nizom 20 se ponovi 2-krat.
3. Glavni program REPS se izvaja od niza 28 do niza 35.
4. Del programa med nizom 35 in nizom 15 se ponovi 1-krat (vsebuje ponovitev dela programa med nizom 20 in nizom 27).
5. Glavni program REPS se izvaja od niza 36 do niza 50 (konec programa).

Ponavljanje podprograma

Primer NC-nizov

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Začetek ponovitve dela programa 1
N11 L2,0 *	Priklic podprograma
N12 L1,2 *	Del programa med tem nizom in G98 L1
...	(niz N100) se ponovi 2-krat
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Zadnji niz glavnega programa z M2
N20 G98 L2 *	Začetek podprograma
...	
N28 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Izvajanje programa

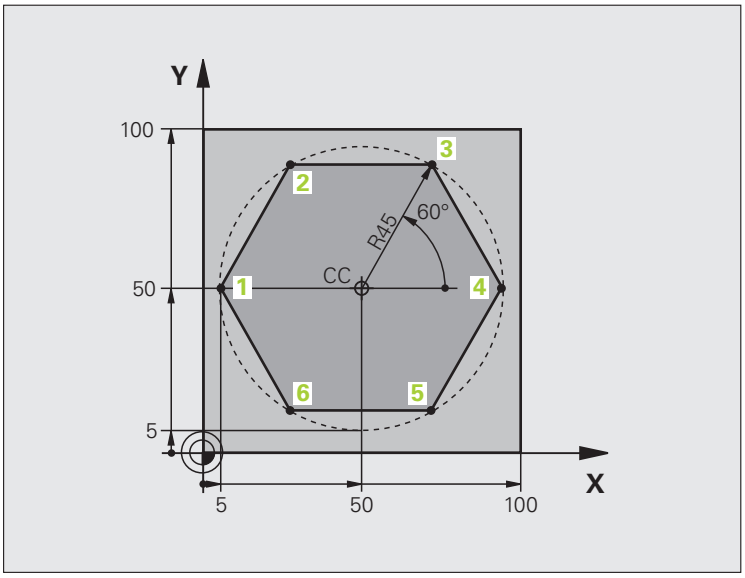
1. Glavni program UPGREP se izvaja do niza 11.
2. Podprogram 2 se prikliče in izvede.
3. Del programa med nizom 12 in nizom 10 se ponovi 2-krat: podprogram 2 se ponovi 2-krat.
4. Glavni program UPGREP se izvaja od niza 13 do niza 19 (konec programa).

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



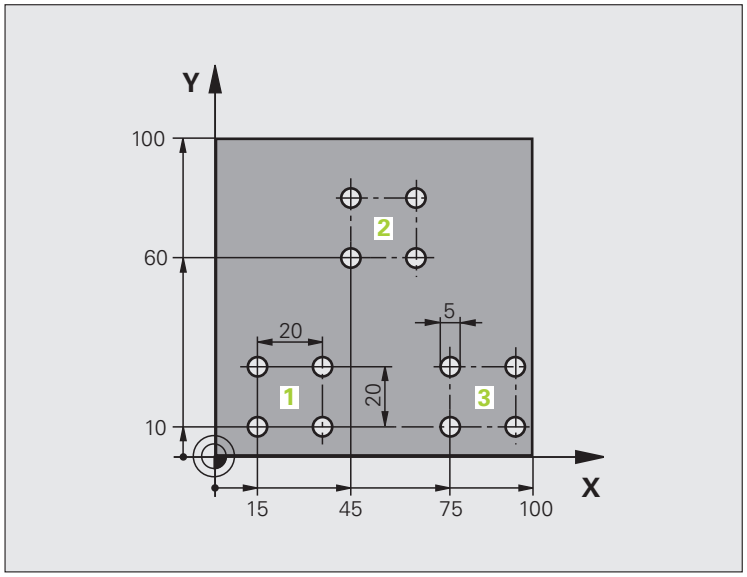
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N60 I+50 J+50 *	Določitev pola
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca

N90 G98 L1 *	Oznaka za ponovitev dela programa
N100 G91 Z-4 *	Inkrementalni globinski primik (na prostem)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Prva konturna točka
N120 G26 R5 *	Primik na konturo
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Odmik s konture
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odmik
N210 L1,4 *	Vrnitev na oznako 1; skupno štirikrat
N220 G00 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N99999999 %PGMWDH G71 *	

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.



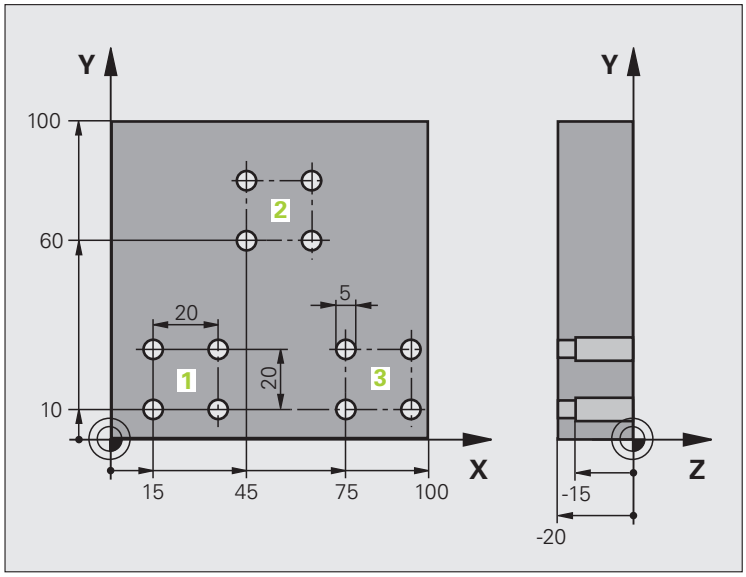
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N40 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N60 G200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q206=300 ;GLOBINSKI POMIK	
Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=2 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q211=0 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	

N70 X+15 Y+10 M3 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
N80 L1,0 *	Priklic podprograma za skupino vrtanj
N90 X+45 Y+60 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
N100 L1,0 *	Priklic podprograma za skupino vrtanj
N110 X+75 Y+10 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
N120 L1,0 *	Priklic podprograma za skupino vrtanj
N130 G00 Z+250 M2 *	Konec glavnega programa
N140 G98 L1 *	Začetek podprograma 1: skupina vrtanj
N150 G79 *	Priklic cikla za vrtino 1
N160 G91 X+20 M99 *	Primik na vrtino 2, priklic cikla
N170 Y+20 M99 *	Primik na vrtino 3, priklic cikla
N180 X-20 G90 M99 *	Primik na vrtino 4, priklic cikla
N190 G98 L0 *	Konec podprograma 1
N99999999 %UP1 G71 *	

Primer: skupina vrtanj z več orodji

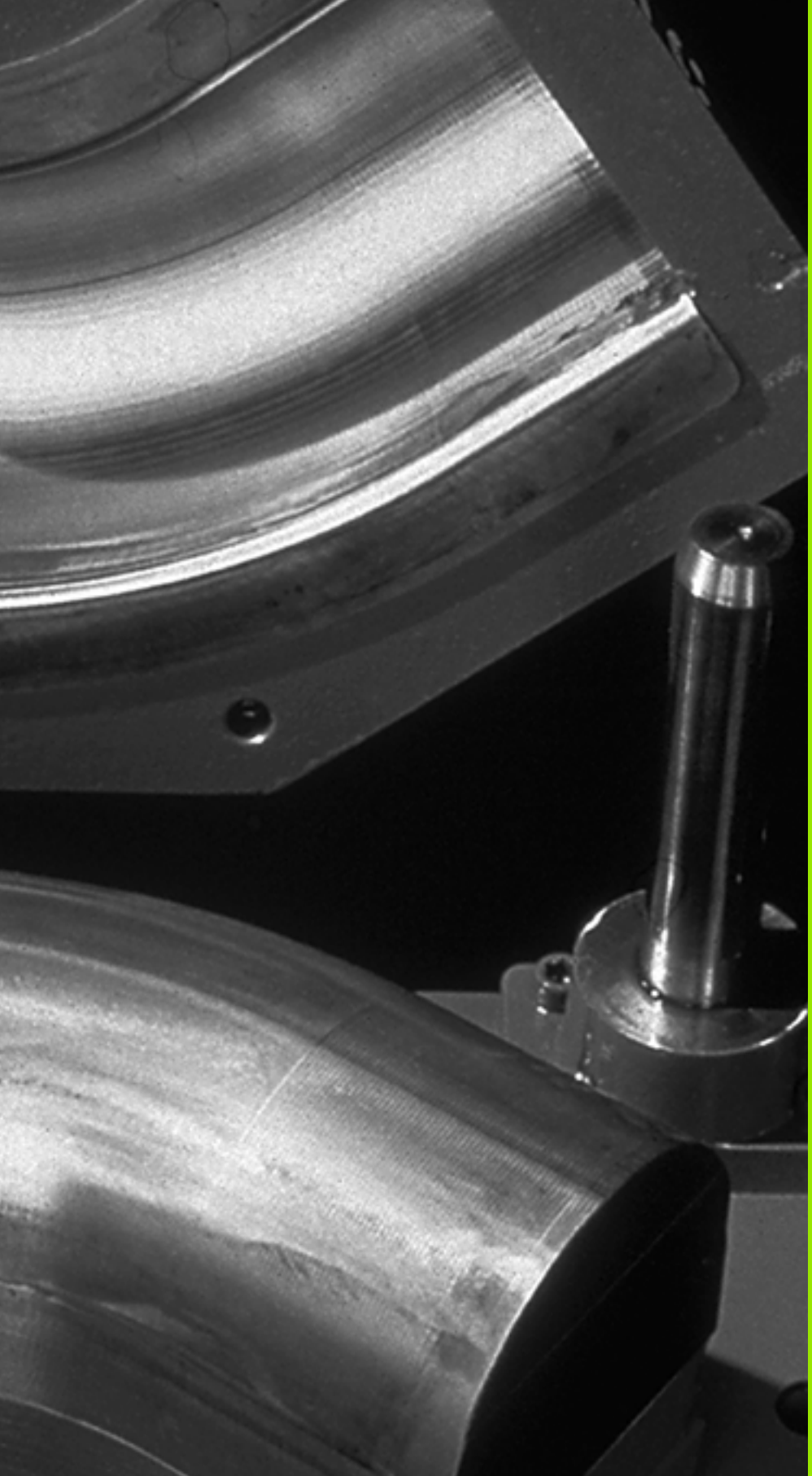
Potek programa

- 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 *	
N60 T1 G17 S5000 *	Priklic orodja: centrirni sveder
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N80 G200 VRTANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK	
Q202=3 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
N90 L1,0 *	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja

N100 G00 Z+250 M6 *	Zamenjava orodja
N110 T2 G17 S4000 *	Priklic orodja: sveder
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nova globina vrtanja
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nov primik za vrtanje
N140 L1,0 *	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
N150 G00 Z+250 M6 *	Zamenjava orodja
N160 T3 G17 S500 *	Priklic orodja: povrtalo
N80 G201 POVRTAVANJE	Definicija cikla za povrtavanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
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. VARNOSTNA RAZDALJA	
N180 L1,0 *	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
N190 G00 Z+250 M2 *	Konec glavnega programa
N200 G98 L1 *	Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
N220 L2,0 *	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
N230 X+45 Y+60 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
N240 L2,0 *	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
N250 X+75 Y+10 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
N260 L2,0 *	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
N270 G98 L0 *	Konec podprograma 1
N280 G98 L2 *	Začetek podprograma 2: skupina vrtanj
N290 G79 *	Priklic cikla za vrtino 1
N300 G91 X+20 M99 *	Primik na vrtino 2, priklic cikla
N310 Y+20 M99 *	Primik na vrtino 3, priklic cikla
N320 X-20 G90 M99 *	Primik na vrtino 4, priklic cikla
N330 G98 L0 *	Konec podprograma 2
N340 %UP2 G71 *	



9

Programiranje:
Q-parametri

9.1 Princip in pregled funkcij

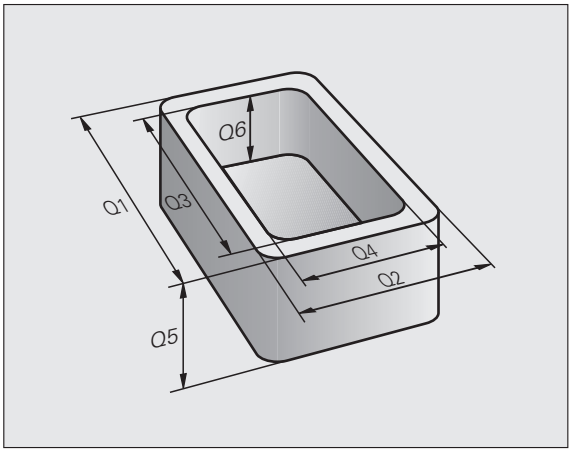
S parametri lahko v obdelovalnem programu definirate celotno družine izdelkov. Za to namesto številskih vrednosti vnesite ograda: Q-parametri.

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.	**Q0** do **Q99**
Parametri za posebne funkcije TNC-ja.	**Q100** do **Q199**
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	**Q200** do **Q1199**
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.	**Q1200** do **Q1399**
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za **priklicno aktivne** cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	**Q1400** do **Q1499**
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za **definicijsko aktivne** cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	**Q1500** do **Q1599**

Pomen	Območje
Prosto uporabni parametri, ki globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	**Q1600** do **Q1999**
Prosto uporabni parametri **QL**, ki lokalno vplivajo samo znotraj programa.	**QL0** do **QL499**
Prosto uporabni parametri **QR**, ki trajno (**r**emanentno) vplivajo tudi pri izpadu električnega napajanja.	**QR0** do **QR499**

Dodatno so na voljo tudi **QS**-parametri (**S** pomeni 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.

Napotki za programiranje

Q-parametre in številske vrednosti lahko v program vnesete mešano.

Q-parametrom lahko dodelite številske vrednosti med –999 999 999 in +999 999 999, skupaj s predznakom je torej na voljo 10 mest. Decimalno vejico lahko postavite na poljubno mesto. Notranje lahko TNC izračuna številske vrednosti do širine 57 bitov pred in do 7 bitov za decimalno piko (32-bitna številska širina ustreza decimalni vrednosti 4 294 967 296).

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, oglejte si „Privzeti Q-parametri”, stran 281.

Če parametre **Q60** do **Q99** uporabljate v zakodiranih ciklih proizvajalca, določite s strojnim parametrom MP7251, ali naj ti parametri delujejo samo lokalno v ciklu proizvajalca (.CYC-datoteka) ali globalno za vse programe.

S strojnim parametrom 7300 določite, ali naj TNC ponastavi Q-parameter na koncu programa ali pa naj se vrednosti ohranijo. Upoštevajte, da ta nastavitev ne vpliva na programe s Q-parametri!

Priklic funkcij Q-parametrov

Med vnosom obdelovalnega programa pritisnite tipko »Q« (v polju za vnos številk in izbiro osi pod tipko –/+). TNC nato prikaže naslednje gumbe:

Skupina funkcij	Gumb	Stran
Osnovne matematične funkcije	OSNOVNA FUNKCIJE	Stran 254
Kotne funkcije	KOTNA FUNKC.	Stran 256
Pogojni stavki (če/potem), skoki	SKOKI	Stran 258
Ostale funkcije	RAZLICNE FUNKCIJE	Stran 261
Neposredni vnos formule	FORMULA	Stran 267
Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur	FORMULA KONTURE	Priročnik za cikle
Funkcija za obdelovanje nizov	STRING FORMULA	Stran 271



Ko na ASCII-tipkovnici pritisnete tipko Q, TNC neposredno odpre pogovorno okno za vnos formule.

Če želite definirati ali dodeliti lokalne parametre **QL**, v tem poljubnem pogovornem oknu najprej pritisnite tipko Q in nato tipko L na ASCII-tipkovnici.

Če želite definirati ali dodeliti remanentne parametre **QR**, v tem poljubnem pogovornem oknu najprej pritisnite tipko Q in nato tipko R na ASCII-tipkovnici.

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 številske vrednosti vnesite Q-parameter.

Primer NC-nizov

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Dodelitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
N250 G00 X +Q10 *	Ustreza G00 X +25

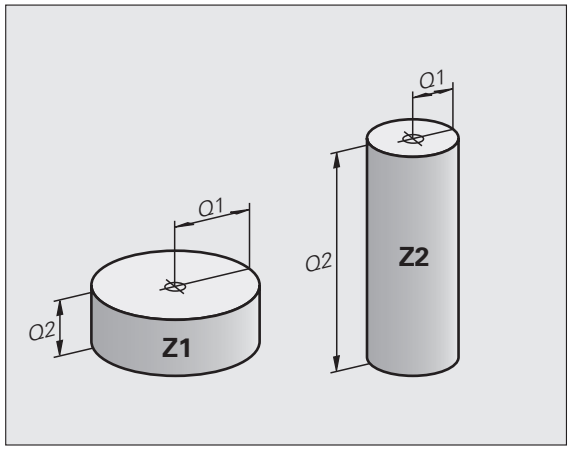
Za družine izdelkov lahko programirate npr. karakteristične izmere obdelovanca kot Q-parametre.

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



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 številk, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA. TNC prikazuje naslednje gumbe:

Pregled

Funkcija	Gumb
D00: DODELITEV npr. **D00 Q5 P01 +60 *** Neposredna dodelitev vrednosti.	
D01: SEŠTEVANJE npr. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Dodelitev seštevka dveh vrednosti.	
D02: ODŠTEVANJE npr. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Dodelitev razlike dveh vrednosti.	
D03: MNOŽENJE npr. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Dodelitev produkta dveh vrednosti.	
D04: DELJENJE npr. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Dodelitev količnika dveh vrednosti. **Prepovedano:** deljenje z 0!	
D05: KOREN npr. **D05 Q50 P01 4 *** Dodelitev korena števila. **Prepovedano:** 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:

Q	Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko Q.
OSNOVNA FUNKCIJE	Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.
D0 X = Y	Za izbiro funkcije Q-parametra DODELITEV pritisnite gumb D0 X = Y.
ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?	
5 ENT	Vnesite številko Q-parametra: 5.
1. VREDNOST ALI PARAMETER?	
10 ENT	Q5 dodelite številsko vrednosti 10.
Q	Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko Q.
OSNOVNA FUNKCIJE	Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.
D3 X * Y	Za izbiro funkcije Q-parametra MNOŽENJE pritisnite gumb D3 X * Y.
ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?	
12 ENT	Vnesite številko Q-parametra: 12.
1. VREDNOST ALI PARAMETER?	
Q5 ENT	Q5 vnesite kot prvo vrednost.
2. VREDNOST ALI PARAMETER?	
7 ENT	7 vnesite kot drugo vrednost.

Primer: Programski nizi v TNC-ju

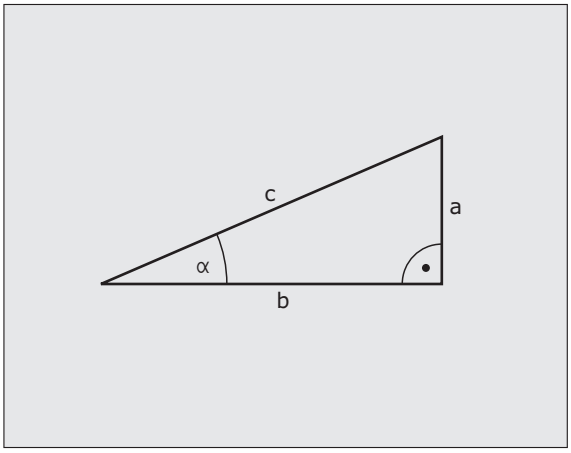
```
N17 D00 Q5 P01 +10 *
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

9.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

Definicije

Sinus, kosinus in tangens so v skladu z razmerji stranic pravokotnega trikotnika. Pri tem ustreza:

Sinus: sin α = a/c
Kosinus: cos α = b/c
Tangens: tan α = a/b = sin α/cos α



Pri tem je:

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu α
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:

α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

Primer:

a = 25 mm

b = 50 mm

α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°

Dodatno velja:

$a^2 + b^2 = c^2$ (z a^2 = a x a)

$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

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
D06: SINUS npr. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°).	
D07: KOSINUS npr. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°).	
D08: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti.	
D13: KOT npr. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Določitev in dodelitev kota z arctan iz dveh stranic ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°).	

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 oglejte si „Označevanje podprogramov in ponovitev delov programov”, stran 234). Če pogoj ni izpolnjen, TNC nadaljuje z naslednjim nizom.

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)

Naslov za skok lahko vnesete na 3 načine:

- izberete lahko številko oznake z gumbom LBL-NUMMER (Št. oznake)
- izberete lahko ime oznake z gumbom LBL-NAME (ime oznake)
- izberete lahko parameter niza z gumbom QS

Pogojni stavki (če/potem) se pojavijo, ko pritisnete gumb SKOKI. TNC prikazuje naslednje gumbe:

Funkcija	Gumb
D09: ČE JE ENAKO, SKOK npr. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, skok na vneseno oznako.	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: ČE NI ENAKO, SKOK npr. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, skok na vneseno oznako.	D10 IF X NE Y GOTO
D11: ČE JE VEČJE, SKOK npr. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 *** Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, skok na vneseno oznako.	D11 IF X GT Y GOTO
D12: ČE JE MANJŠE, SKOK npr. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od drugega, skok na vneseno oznako.	D12 IF X LT Y GOTO

9.6 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

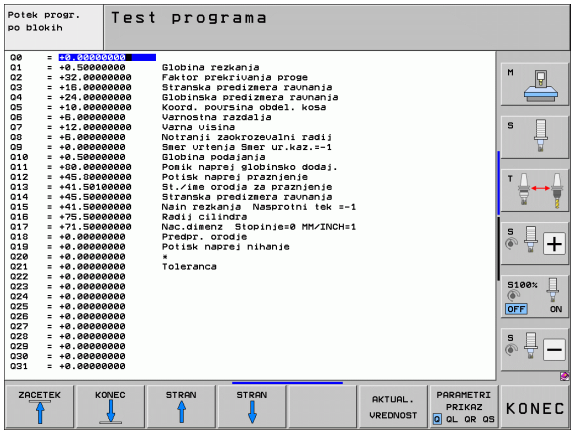
Postopek

Q-parametre lahko preverjate in spreminjate med ustvarjanjem, testiranjem in izvajanjem ter v načinih Shranjevanje/urejanje programa, Programski test, Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz.

- Po potrebi prekinite programski tek (pritisnite npr. zunanjo tipko STOP in gumb NOTRANJA ZAUSTAVITEV) oz. zaustavite programski test.

Q

- Za priklic funkcije Q-parametra v načinu Shranjevanje/urejanje programa pritisnite tipko Q oz. gumb Q INFO.
- TNC našteje vse parametre in njim pripadajoče vrednosti. S puščičnimi tipkami ali gumbi za listanje po straneh izberite želeni parameter.
- Če želite vrednost spremeniti, vnesite novo vrednost in jo 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 vse trenutne parametre, prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

9.7 Dodatne funkcije

Pregled

Dodatne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb POSEBNE FUNKCIJE. TNC prikazuje naslednje gumbe:

Funkcija	Gumb	Stran
D14:ERROR Sporočilo o napaki.	D14 NAPAKA=	Stran 262
D15:PRINT Besedila ali vrednosti Q-parametrov se natisnejo neoblikovano.	D15 TISKANJE	Stran 266
D19:PLC Prenos vrednosti na PLC.	D19 PLC=	Stran 266

D14: ERROR: Sporočilo o napaki

S funkcijo **D14** lahko omogočite prikaz programsko krmiljenih sporočil, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. družba HEIDENHAIN: Če TNC med programskim tekom ali preizkusom programa naleti na niz s funkcijo **D14**, prekine obdelavo in prikaže sporočilo. V tem primeru morate program znova zagnati. Številka napake: oglejte si spodnjo preglednico.

Območje številk napak	Standardno pogovorno okno
0 ... 299	FN 14: številka napake 0 ... 299
300 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 1099	Sporočila o notranjih napakah (oglejte si preglednico desno)

Primer NC-niza

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	Prevelik polmer orodja
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

Številka napake	Besedilo
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
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

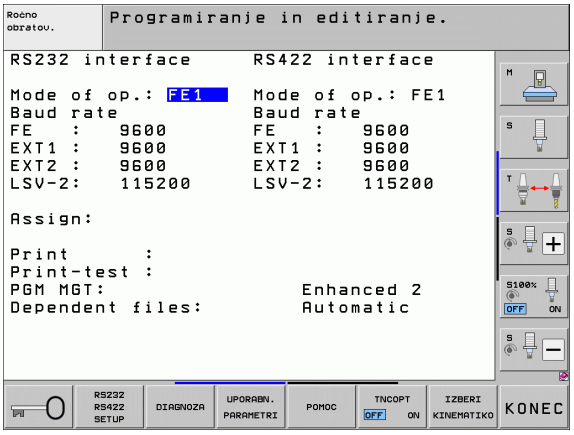
Številka napake	Besedilo
1042	Nedefinirana smer premikanja
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi
1051	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
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

Številka napake	Besedilo
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

Številka napake	Besedilo
1100	Dostop do kinematike ni mogoč
1101	Merilni pol. ni v obm. premik.
1102	Kompenzacija prednastavitve ni mogoča

D15 PRINT: Tiskanje besedil ali Q-parametrov

Nastavitev podatkovnega vmesnika: v menijskem elementu NATISNI oz. TEST TISK določite mesto, kamor naj TNC shranjuje besedila ali vrednosti Q-parametrov. Oglejte si „Dodelitev”, stran 530.



S funkcijo **D15** lahko pošljete vrednosti Q-parametrov in sporočila o napakah prek podatkovnega vmesnika na tiskalnik. Če vrednosti interno shranite ali pošljete na tiskalnik, TNC shrani podatke v datoteki %FN 15RUN.A (tiskanje med programskim tekom) ali v datoteki %FN15SIM.A (tiskanje med programskim testom).

Prenos se shrani v medpomnilnik in se izvede najpozneje ob koncu programa ali ob zaustavitvi programa. V načinu Posamezni niz se prenos podatkov zažene ob koncu niza.

Tiskanje pogovornih oken in sporočil o napaki s FN 15: PRINT »številska vrednost«

Številska vrednost 0 do 99:	Pogovorna okna za cikle proizvajalca
Od 100:	PLC-sporočila o napakah

Primer: natis številke pogovornega okna 20

```
N67 D15 P01 20 *
```

Tiskanje pogovornih oken in Q-parametrov s D15 PRINT »Q-parameter«

Primer uporabe: beleženje merjenja obdelovanca.

Hkrati lahko natisnete do šest Q-parametrov in številčnih vrednosti. TNC jih loči s poševnicami.

Primer: natis pogovornega okna 1 in številske vrednosti Q1

```
N70 D15 P01 1 P02 Q1 *
```

D19 PLC: 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 *
```

9.8 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
Seštevanje npr. **Q10 = Q1 + Q5**	+
Odštevanje npr. **Q25 = Q7 – Q108**	-
Množenje npr. **Q12 = 5 * Q5**	*
Deljenje npr. **Q25 = Q1/Q2**	/
Uklepaj npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Zaklepaj npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Kvadriranje vrednosti (angl. square) npr. **Q15 = SQ 5**	SQ
Korenjenje (angl. square root) npr. **Q22 = SQRT 25**	SQRT
Sinus kota npr. **Q44 = SIN 45**	SIN
Kosinus kota npr. **Q45 = COS 45**	COS
Tangens kota npr. **Q46 = TAN 45**	TAN
Arkus sinus Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza npr. **Q10 = ASIN 0,75**	ASIN
Arkus kosinus Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza npr. **Q11 = ACOS Q40**	ACOS

Matematična operacija	Gumb
Arkus tangens Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta npr. **Q12 = ATAN Q50**	ATAN
Potenciranje vrednosti npr. **Q15 = 3^3**	^
Konstanta PI (3,14159) npr. **Q15 = PI**	PI
Naravni logaritem (LN) števila Osnovno število 2,7183 npr. **Q15 = LN Q11**	LN
Logaritem števila, osnovno število 10 npr. **Q33 = LOG Q22**	LOG
Eksponencialna funkcija, 2,7183 na n-potenco npr. **Q1 = EXP Q12**	EXP
Negiranje vrednosti (množenje z -1) z.B. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Zaokroževanje za decimalno vejico Integralno število npr. **Q3 = INT Q42**	INT
Absolutna vrednost števila npr. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Zaokroževanje pred decimalno vejico Frakcioniranje npr. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Preverjanje predznaka številke npr. **Q12 = SGN Q50** Če je povratna vrednost Q12 = 1, potem je Q50 >= 0. Če je povratna vrednost Q12 = -1, potem je Q50 <= 0.	SGN
Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja) npr. **Q12 = 400 % 360** Rezultat: Q12 = 40	%

Matematična pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

Vrstni red matematičnih operacij

```
12  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1. računski korak 5 * 3 = 15
2. računski korak 2 * 10 = 20
3. računski korak 15 + 20 = 35

ali

```
13  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

1. računski korak 10 na kvadrat = 100
2. računski korak 3 na tretjo = 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:

Q FORMULA — Izbira vnosa formule: Pritisnite tipko Q in gumb FORMULA ali pa uporabite hitri zagon:

Q — Pritisnite tipko Q na ASCII-tipkovnici.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT 25 — Vnesite številko parametra.

▷ ATAN — Pomaknite se po orodni vrstici in izberite funkcijo za arkus tangens.

◁ (— Pomaknite se po orodni vrstici in izberite uklepaj.

Q 12 — Vnesite številko Q-parametra 12.

/ — Izberite deljenje.

Q 13 — Vnesite številko Q-parametra 13.

) END — Izberite zaklepaj in končajte vnos formule.

Primer NC-niza

```
37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

9.9 Parametri nizov

Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s QS-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize.

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 (oglejte si tudi „Princip in pregled funkcij” na strani 250).

V funkcijah Q-parametrov FORMULA NIZA in FORMULA so različne funkcije za izvedbo parametrov nizov.

Funkcije FORMULE NIZA	Gumb	Stran
Dodelitev parametra niza	STRING	Stran 272
Povezovanje parametrov nizov		Stran 272
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza	TOCHAR	Stran 273
Kopiranje delnega niza iz parametra niza	SUBSTR	Stran 274
Kopiranje sistemskih podatkov v parametru niza	SYSSTR	Stran 275

Funkcije niza v funkciji FORMULA	Gumb	Stran
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost	TONUMB	Stran 277
Preverjanje parametra niza	INSTR	Stran 278
Ugotavljanje dolžine parametra niza	STRLEN	Stran 279
Primerjanje abecednega zaporedja	STRCOMP	Stran 280

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**.

SPEC FCT

▶ Prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

STRING FUNKCIJE

▶ Izberite funkcije niza

DECLARE STRING

▶ Izberite funkcijo **DECLARE STRING**.

Primer NC-niza:

```
N37 DECLARE STRING QS10 = "OBDELOVANEC"
```

Povezovanje parametrov nizov

S povezovalnim operatorjem (parameter niza || parameter niza) lahko med seboj povežete več parametrov niza.

SPEC FCT

▶ Prikaz orodne vrstice 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

▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani povezani niz, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **prvi** delni niz, in potrdite s tipko ENT: TNC prikazuje povezovalni simbol ||.

▶ Potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **drugi** delni niz, in potrdite s tipko ENT.

▶ Postopek ponavljajte, dokler ne izberete vseh delnih nizov za povezavo, in končajte s tipko END.

Primer: za QS10 želite, da vsebuje celotno besedilo iz QS12, QS13 in QS14.

```
N37 QS10 =  QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

- **QS12**: **Obdelovanec**
- **QS13**: **Stanje:**
- **QS14**: **Izvržek**
- **QS10**: **Stanje obdelovanca: izvržek**

Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

S funkcijo **TOCHAR** TNC pretvori številsko vrednost v parameter niza. Na ta način lahko številske vrednosti povežete s spremenljivkami niza.

Q

STRING FORMULA

TOCHAR

- Izberite funkcije Q-parametrov
- Izberite funkcijo FORMULA NIZA
- 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.



▶ Izberite funkcije Q-parametrov



▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA

▶ Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko ENT



▶ Izberite funkcijo za izrez delnega niza.

▶ Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.

▶ Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko ENT.

▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END



Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Primer: želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) preberejo štiri znake dolg delni nizi (LEN4).

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Kopiranje sistemskih podatkov v parameter niza

S funkcijo **SYSSTR** lahko sistemske podatke kopirate v parametre nizov. Trenutno je na voljo samo branje trenutnega sistemskega časa:



▶ Izberite funkcije Q-parametrov



▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA

▶ Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko ENT



▶ Izberite funkcijo za kopiranje sistemskih podatkov.

▶ **Vnesite številko sistemskega ključa** za sistemski čas **ID321**, ki ga želite kopirati, in potrdite s tipko ENT.

▶ **Vnesite indeks za sistemski ključ**. Definirajte obliko prikaza sistemskega časa in potrdite s tipko ENT (oglejte si opis v nadaljevanju).

▶ **Indeks vrste vira za branje** trenutno nima funkcije, potrdite s tipko NO ENT.

▶ **Številka za uporabo v besedilu** trenutno nima funkcije, potrdite s tipko NO ENT.

▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END



Ta funkcija je pripravljena za prihodnje razširitve. Parametra **IDX** in **DAT** trenutno nimata funkcije.

Za oblikovanje datuma lahko uporabite naslednje oblike:

- 0: DD.MM.LLLL hh:mm:ss
- 1: D.MM.LLLL h:mm:ss
- 2: D.MM.LLLL h:mm
- 3: D.MM.LL h:mm
- 4: LLLL-MM-DD- hh:mm:ss
- 5: LLLL-MM-DD hh:mm
- 6: LLLL-MM-DD h:mm
- 7: LL-MM-DD h:mm
- 8: DD.MM.LLLL
- 9: D.MM.LLLL
- 10: D.MM.LL
- 11: LLLL-MM-DD
- 12: LL-MM--DD
- 13: hh:mm:ss
- 14: h:mm:ss
- 15: h:mm

Primer: trenutni sistemski datum želite prebrati v obliki DD.MM.LLLL in shraniti v parametru QS13.

```
N70 QS13 = SYSSTR ( ID321 NR0)
```

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 niza, v katerem naj TNC shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko ENT.



- Preklop med orodnimi vrsticami.



- Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.
- Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END

Primer: če želite parameter niza QS11 pretvoriti v številski parameter Q82.

```
N37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

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: Iskanje v parametru QS13 shranjenega teksta v QS10. Iskanja začnite od tretjega mesta

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```




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 )
```




9.10 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.

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.

WMAT-niz: QS100

TNC shrani material, ki je definiran v WMAT-nizu, v parameter **QS100**.

Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- Polmera orodja R (preglednica orodij ali niz **G99**)
- Delta vrednosti DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz niza **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

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 določi za parameter Q112 faktor prekrivanja pri rezkanju žepov (MP7430).

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.

Aktivna vrednost dolžine orodja se dodeli parametru Q114. Q114 je sestavljen iz:

- dolžine orodja (preglednica orodij ali niz **G99**)
- delta-vrednosti DL iz preglednice orodij
- delta-vrednosti DL iz niza **T**



Dolžina orodja ostane shranjena v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v 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 odvisno od MP100	Q118
V. os odvisno od MP100	Q119

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo	Vrednost parametra
Dolžina orodja	Q115
Polmer orodja	Q116

Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi

Koordinate	Vrednost parametra
A-os	Q120
B-os	Q121
Os C	Q122

Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema)

Izmerjene dejanske vrednosti	Vrednost parametra
Kot premic	Q150
Sredina na glavni osi	Q151
Sredina na pomožni osi	Q152
Premer	Q153
Dolžina žepa	Q154
Širina žepa	Q155
Dolžina v ciklu izbrane osi	Q156
Položaj sredinske osi	Q157
Kot A-osi	Q158
Kot B-osi	Q159
Koordinata v ciklu izbrane osi	Q160

Ugotovljeno odstopanje	Vrednost parametra
Sredina na glavni osi	Q161
Sredina na pomožni osi	Q162
Premer	Q163
Dolžina žepa	Q164
Širina žepa	Q165
Izmerjena dolžina	Q166
Položaj sredinske osi	Q167

Ugotovljeni prostorski kot	Vrednost parametra
Rotacija okoli A-osi	Q170
Rotacija okoli B-osi	Q171
Rotacija okoli C-osi	Q172

Stanje obdelovanca	Vrednost parametra
Dobro	Q180
Dodelava	Q181
Izvržek	Q182

Izmerjeno odstopanje s ciklom 440	Vrednost parametra
X-os	Q185
Y-os	Q186
Z-os	Q187
Označevalnik za cikle	Q188

Izmera orodja z BLUM-laserjem	Vrednost parametra
Rezervirano	Q190
Rezervirano	Q191
Rezervirano	Q192
Rezervirano	Q193

Rezervirano za notranjo uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle	Q195
Označevalnik za cikle	Q196
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla	Q198

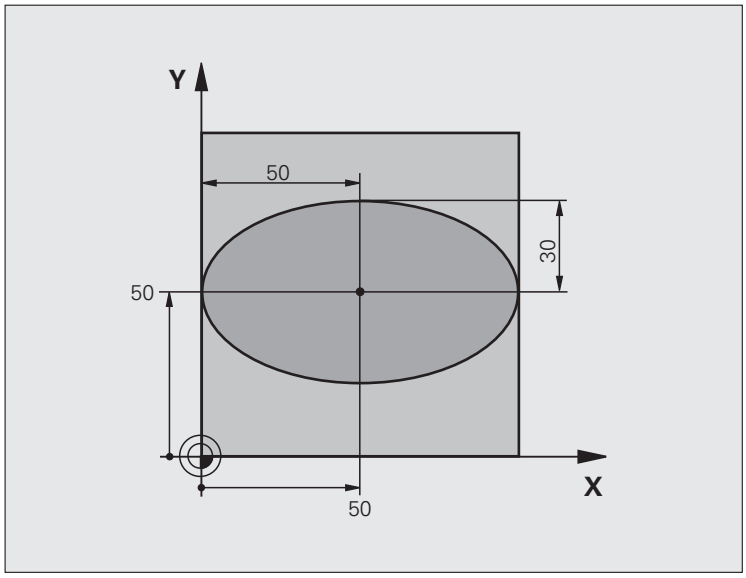
Stanje izmere orodja s TT	Vrednost parametra
Orodje znotraj tolerance	Q199 = 0,0
Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

9.11 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 urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelave v nasprotni smeri urinih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



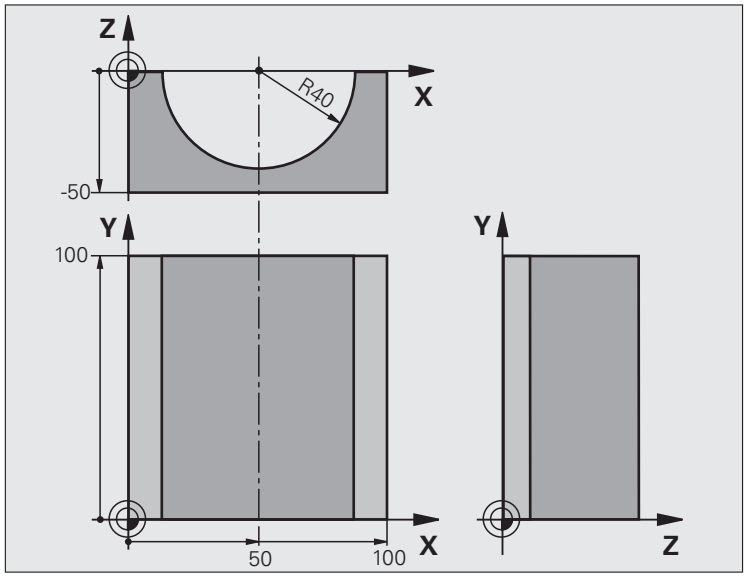
%ELIPSA G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Sredina X-osi
N20 Q2 = +50 *	Sredina Y-osi
N30 Q3 = +50 *	Polos X
N40 Q4 = +30 *	Polos Y
N50 Q5 = +0 *	Začetni kot v ravnini
N60 Q6 = +360 *	Končni kot v ravnini
N70 Q7 = +40 *	Število računskih korakov
N80 Q8 = +30 *	Rotacijski položaj elipse
N90 Q9 = +5 *	Globina rezkanja
N100 Q10 = +100 *	Globinski pomik
N110 Q11 = +350 *	Pomik pri rezkanju
N120 Q12 = +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 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N180 L10,0 *	Priklic obdelave.

N190 G00 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N200 G98 L10 *	Podprogram 10: obdelava
N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Zamik ničelne točke v središče elipse
N220 G73 G90 H+Q8 *	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Izračun kotnega koraka
N240 Q36 = +Q5 *	Kopiranje začetnega kota
N250 Q37 = +0 +0 *	Nastavitev števca rezanja
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Izračun X-koordinate začetne točke
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Izračun Y-koordinate začetne točke
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Primik na začetno točko v ravnini
N290 Z+Q12 *	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Premik na obdelovalno globino
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Posodobitev kota
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Posodobitev števca rezanja
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Izračun trenutne X-koordinate
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Izračun trenutne Y-koordinate
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Premik na naslednjo točko
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na oznako 1
N380 G73 G90 H+0 *	Ponastavitev rotacije
N390 G54 X+0 Y+0 *	Ponastavitev zamika ničelne točke
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Premik na varnostno razdaljo
N410 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %ELIPSA G71 *	

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 rezka z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
  Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelave v nasprotni smeri urinih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



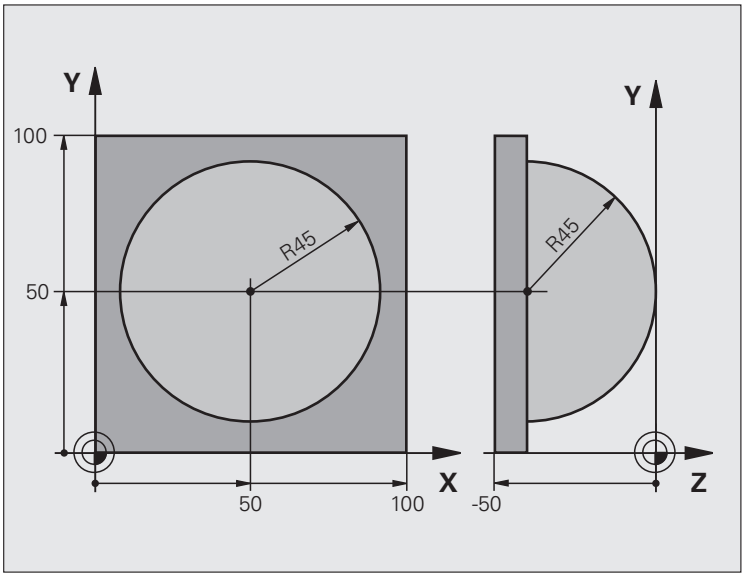
%VALJ G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Sredina X-osi
N20 Q2 = +0 *	Sredina Y-osi
N30 Q3 = +0 *	Sredina Z-osi
N40 Q4 = +90 *	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
N50 Q5 = +270 *	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
N60 Q6 = +40 *	Polmer valja
N70 Q7 = +100 *	Dolžina valja
N80 Q8 = +0 *	Rotacijski položaj v ravnini X/Y
N90 Q10 = +5 *	Nadmera polmera valja
N100 Q11 = +250 *	Pomik pri globinskem primiku
N110 Q12 = +400 *	Pomik pri rezkanju
N120 Q13 = +90 *	Število rezov
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N180 L10,0 *	Priklic obdelave
N190 Q10 = +0 *	Ponastavitev nadmere
N200 L10,0	Priklic obdelave

N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: obdelava
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Izračun nadmere in orodja glede na polmer valja
N240 Q20 = +1 *	Nastavitev števca rezanja
N250 Q24 = +Q4 *	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Izračun kotnega koraka
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Predpozicioniranje na osi vretena
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Določanje pola v ravnini Z/X
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Vzdolžni rez v smeri Y+
N350 Q20 = +Q20 + 1 *	Posodobitev števca rezanja
N360 Q24 = +Q24 + +Q25 *	Posodobitev prostorskega kota
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Premik na približani "lok" za naslednji vzdolžni rez
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Vzdolžni rez v smeri Y-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Posodobitev števca rezanja
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Posodobitev prostorskega kota
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Ponastavitev rotacije
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Ponastavitev zamika ničelne točke
N460 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %VALJ G71 *	

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 rezka s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno



%KROGLA G71 *	
N10 Q1 = +50 *	Sredina X-osi
N20 Q2 = +50 *	Sredina Y-osi
N30 Q4 = +90 *	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
N40 Q5 = +0 *	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
N50 Q14 = +5 *	Korak kota v prostoru
N60 Q6 = +45 *	Polmer krogle
N70 Q8 = +0 *	Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
N80 Q9 = +360 *	Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
N90 Q18 = +10 *	Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje
N100 Q10 = +5 *	Nadmera polmera krogle za grobo rezkanje
N110 Q11 = +2 *	Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena
N120 Q12 = +350 *	Pomik pri rezkanju
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N160 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja

N180 L10,0 *	Priklic obdelave
N190 Q10 = +0 *	Ponastavitev nadmere
N200 Q18 = +5 *	Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje
N210 L10,0 *	Priklic obdelave
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N230 G98 L10 *	Podprogram 10: obdelava
N240 Q23 = Q11 + Q6 *	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje
N250 Q24 = +Q4 *	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
N260 Q26 = Q6 + Q108 *	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje
N270 Q28 = +Q8 *	Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini
N280 Q16 = Q6 + -Q10 *	Upoštevanje nadmere pri polmeru krogle
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Zamik ničelne točke v središče krogle
N300 G73 G90 H+Q8 *	Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini
N310 G98 L1 *	Predpozicioniranje na osi vretena
N320 I+0 J+0 *	Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Predpozicioniranje v ravnini
N340 I+Q108 K+0 *	Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja
N350 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Premik na globino
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Premik približanega "loka" navzgor
N380 Q24 = Q24 - Q14 *	Posodobitev prostorskega kota
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Premik na končni kot v prostoru.
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Odmik na osi vretena
N420 G00 G40 X+Q26 *	Predpozicioniranje za naslednji lok.
N430 Q28 = Q28 + Q18 *	Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini
N440 Q24 = +Q4 *	Ponastavitev prostorskega kota
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktiviranje novega rotacijskega položaja
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Ponastavitev rotacije
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Ponastavitev zamika ničelne točke
N500 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %KROGLA G71 *	



10

**Programiranje:
dodatne funkcije**

10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOP

Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja, imenovanimi tudi M-funkcije, upravljate:

- programski tek, npr. prekinitev programskega teka
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja



Proizvajalec stroja lahko na stroju omogoči tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Upoštevajte priročnik za stroj.

Na koncu pozicionirnega niza ali v posebnem nizu 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 El. krmilnik vnašate dodatne funkcije z gumbom M.



Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku pozicionirnega niza, druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-nizu.

Dodatne funkcije delujejo od niza, v katerem so bile priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v nizu, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po nizih, jo je treba v naslednjem nizu spet preklicati s posebno M-funkcijo ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

Vnos dodatne funkcije v nizu STOP

Programirani niz STOP prekine programski tek oz. programski test, npr. za preverjanje orodja. V nizu STOP lahko programirate dodatno funkcijo M:



- Za programiranje prekinitve programskega teka pritisnite tipko STOP.
- Vnesite dodatno funkcijo M.

Primer NC-nizov

```
N87 G36 M6
```

10.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vretena in hladila

Pregled

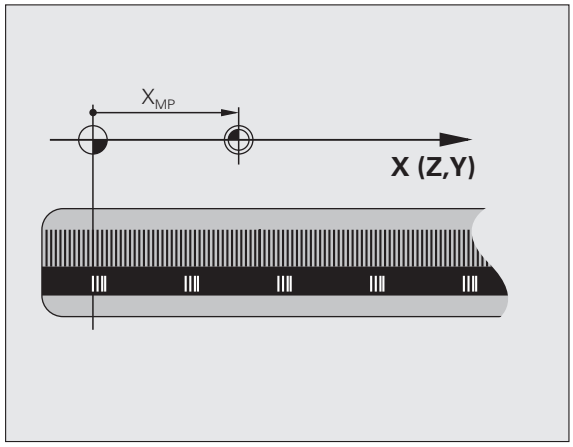
M	Delovanje	Delovanje	na začetku niza	na koncu niza
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka ZAUSTAVITEV vretena IZKLOP hladila			■
M1	Izbirno ZAUSTAVITEV programskega teka ZAUSTAVITEV vretena IZKLOP hladila (ne deluje v programskem testu)			■
M2	ZAUSTAVITEV programskega teka ZAUSTAVITEV vretena IZKLOP hladila Vrnitev na niz 1 Brisanje prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra 7300)			■
M3	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev		■	
M4	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev		■	
M5	ZAUSTAVITEV vretena			■
M6	Zamenjava orodja ZAUSTAVITEV vretena ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnega parametra 7440)			■
M8	VKLOP hladila		■	
M9	IZKLOP hladila			■
M13	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev VKLOP hladila		■	
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev VKLOP hladila		■	
M30	kot M2			■

10.3 Dodatne funkcije za vnos koordinat

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92

Ničelna točka merila

Referenčna oznaka na merilu določa položaj ničelne točke merila.



Ničelna točka stroja

Ničelna točka stroja je potrebna za:

- določitev omejitev območja premikanja (končno stikalo programske opreme)
- primik na nespremenljive strojne položaje (npr. položaj za zamenjavo orodja)
- določitev referenčne točke obdelovanca

Proizvajalec stroja za vsako os v strojnem parametru navede razdaljo med ničelno točko stroja in ničelno točko merila.

Standardno delovanje

TNC izpelje koordinate iz ničelne točke obdelovanca, oglejte si „Določitev referenčne točke brez 3D-senzorskega sistema”, stran 450.

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 nizu z M91 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. V prikazu stanja preklopite prikaz koordinat na REF, oglejte si „Prikazi stanja”, stran 67.

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 za vsako os nastavi razdaljo med referenčno točko stroja in ničelno točko stroja (oglejte si 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.

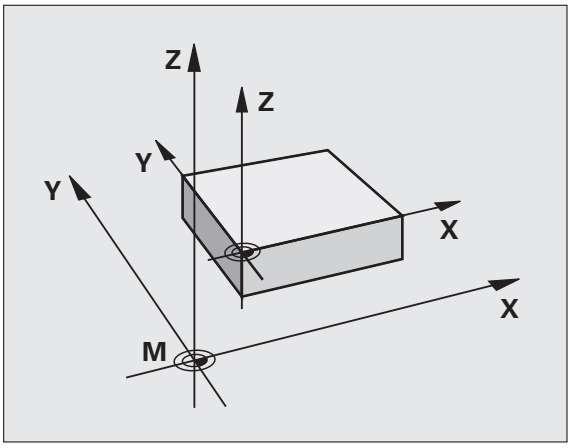
M91 in M92 delujeta na začetku niza.

Referenčna 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, je treba aktivirati nadzor delovnega območja in nastaviti prikaz surovca glede na določeno referenčno točko, oglejte si „Prikaz surovca v delovnem prostoru”, stran 542.

Aktivacija nazadnje določene referenčne točke: M104

Funkcija

Pri uporabi preglednic palet TNC po potrebi prepiše nazadnje določeno referenčno točko z vrednostmi iz preglednice palet. S funkcijo M104 znova aktivirate nazadnje določeno referenčno točko.

Delovanje

M104 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M104.

M104 deluje na koncu niza.

TNC ne spremeni aktivne osnovne rotacije pri izvedbi funkcije M104.

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 nezavrtenega sistema.

Pozor, nevarnost kolizije!

Naslednji pozicionirni nizi 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

Brušenje robov: M90

Standardno delovanje

TNC pri pozicionirnih nizih brez popravka polmera orodja za kratek čas orodje zaustavi na robu (natančna zaustavitev).

Pri programskih nizih s popravkom polmera (RR/RL) TNC samodejno doda na zunanjih robovih prehodni krog.

Delo z M90

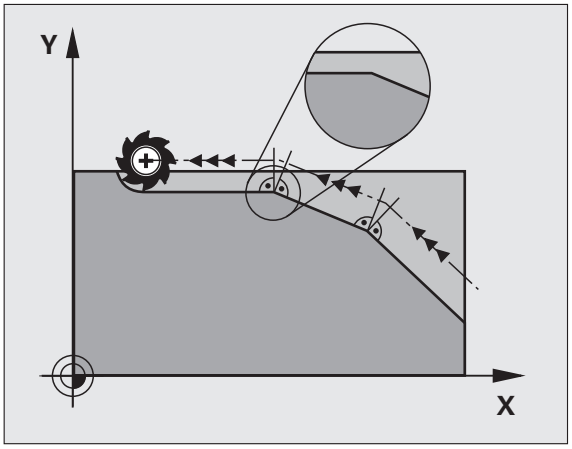
Orodje se po robnih prehodih premika z nespremenljivo hitrostjo podajanja orodja. Rezultat brušenja robov je gladka površina obdelovanca. Dodatno se skrajša čas obdelave.

Primer uporabe: površine iz kratkih premic.

Delovanje

M90 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M90.

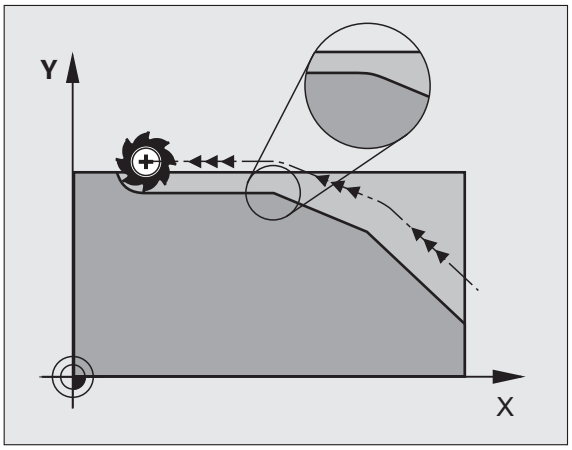
M90 deluje na začetku niza. Izbran mora biti način z vlečno razdaljo.



Vnos definirane krožnice med premicami: M112

Združljivost

Zaradi združljivosti je funkcija M112 še naprej na voljo. Če pa želite nastaviti toleranco pri hitrem rezkanju kontur, HEIDENHAIN priporoča uporabo cikla TOLERANCA (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 32 TOLERANCA).



Neupoštevanje točk pri obdelavi nepopravljenih nizov premic: M124

Standardno delovanje

TNC izvede vse nize premic, ki so vneseni v aktivni program.

Delo z M124

Pri obdelavi **nepopravljenih nizov premic** z zelo majhnimi točkovnimi razdaljami lahko s parametrom **T** definirate najmanjšo točkovno razdaljo, do katere naj TNC pri obdelovanju ne upošteva točk.

Delovanje

M124 deluje na začetku niza.

TNC samodejno ponastavi M124, ko izberete nov program.

Vnos M124

Če vnesete pozicionirni niz s funkcijo M124, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta niz, v katerega je treba vnesti najmanjšo točkovno razdaljo **T**.

T lahko določite tudi s Q-parametrom (oglejte si „Princip in pregled funkcij” na strani 250).

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.

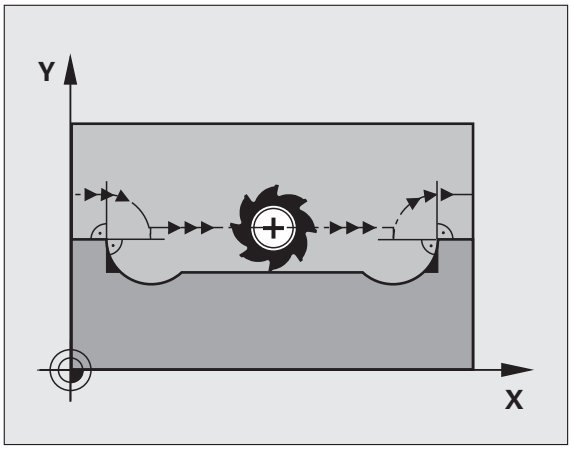
Funkcijo M97 programirajte v nizu, v katerem je določena točka zunanjega roba.

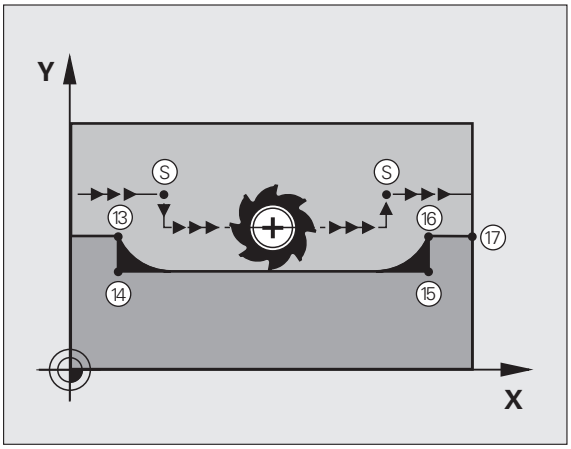
Namesto **M97** uporabite naprednejšo funkcijo **M120 LA** (oglejte si „Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120” na strani 307)!

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-nizov

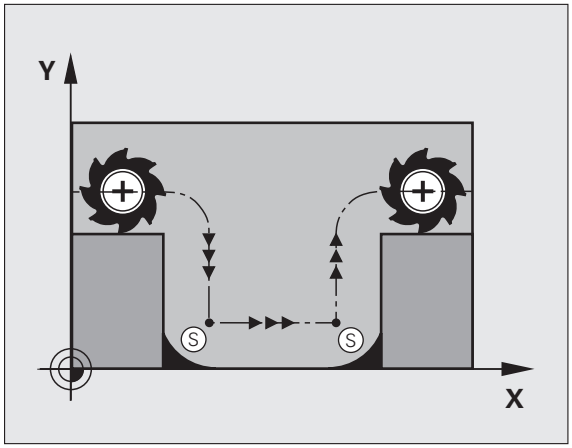
N50 T20 G01 ...*	Orodje z velikim polmerom
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Primik na konturno točko 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
N150 X+100 ... *	Primik na konturno točko 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
N170 G90 X ... Y ... *	Primik na konturno točko 17

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

Standardno delovanje

TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

Če je kontura na robovih odprta, lahko pride do nepopolne obdelave:



Delo z M98

Z dodatno funkcijo M98 premakne TNC orodje tako daleč, da lahko dejansko obdela vsako konturno točko:

Delovanje

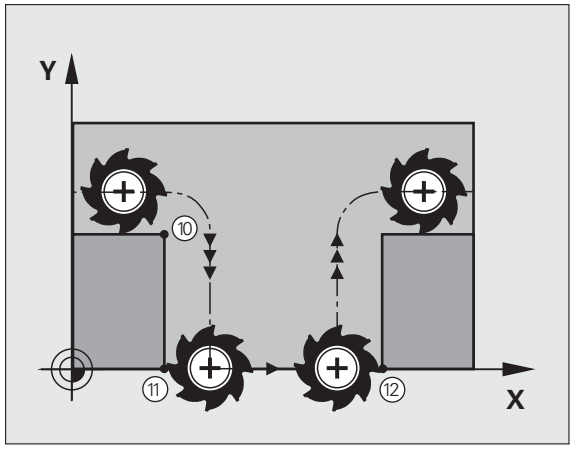
M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M98.

M98 deluje na koncu niza.

Primeri NC-nizov

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

Zmanjšanje pomika s funkcijo M103 je mogoče samo, če je Bit4 v MP7440=1.

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, TNC zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

FZMAX = FPROG x F%

Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

Delovanje

M103 deluje na začetku niza.
Preklic M103: znova programirajte M103 brez faktorja.

M103 deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravni. Zmanjšanje pomika nato deluje pri premikanju v negativni smeri **zavrtene** orodne osi.

Primeri NC-nizov

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

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 niza.

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.



M110 deluje tudi pri notranji obdelavi krožnih lokov s konturnimi cikli (izjema).

Če **M109** ali **M110** definirate pred priklicem obdelovalnega cikla s številko nad 200, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnih lokih v teh obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

Delovanje

M109 in M110 sta dejavna na začetku niza. M109 in M110 ponastavite z M111.

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120

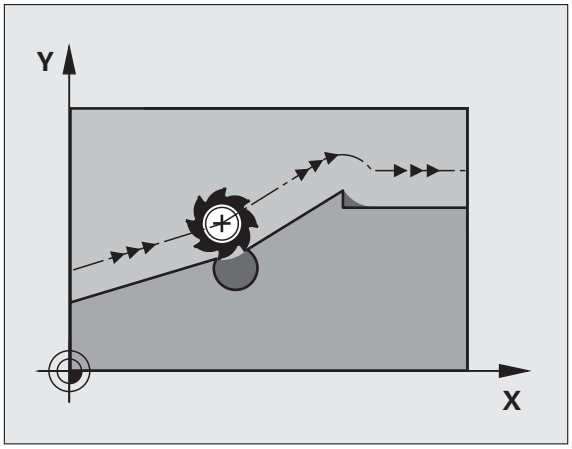
Standardno delovanje

Če je premer orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, TNC prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki. M97 (oglejte si „Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97” na strani 301) 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 niza dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). M120 lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom, ki so bili ustvarjeni z zunanjim programirnim sistemom, dodate popravek polmera. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega polmera orodja.



Število nizov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. **L**ook **A**head: načrtovanje) za funkcijo M120. Tem večje je izbrano število nizov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej, toliko počasnejša je obdelava nizov.

Vnos

Če vnesete pozicionirni niz M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta niz, v katerega je treba vnesti število nizov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

Delovanje

M120 mora biti v NC-nizu, ki vsebuje tudi popravek polmera **G41** ali **G42**. M120 deluje od tega niza, 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 niza.

Omejitve

- Vnovični vbod v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo PREMIK NA NIZ N. Pred zagonom delovanja niza je treba preklicati M120, saj TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.
- Če uporabljate funkciji podajanja orodja **G25** in **G24**, lahko nizi 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
  - M138
  - M144
  - FUNKCIJA TCPM (samo pogovorna okna z navadnim besedilom)
  - PISANJE V KINEMATIKO (samo pogovorna okna z navadnim besedilom)

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118

Standardno delovanje

TNC premakne orodje v načinih programskega teka, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M118

Z M118 lahko med programskim tekom s krmilnikom opravljate ročne popravke. V ta namen programirajte M118 in vnesite vrednost osi (linearna os ali rotacijska os) v mm.

Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete M118, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali ASCII-tipkovnico za vnos koordinat.

Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da M118 znova programirate brez vnosa koordinat.

M118 deluje na začetku niza.

Primeri NC-nizov

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ±1 mm in na rotacijski osi B za ±5°:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

M118 deluje vedno v originalnem koordinatnem sistemu, tudi če je aktivna funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine!

Vrednosti M118 za linearne osi TNC interpretira v milimetrskih programih, če je mera podana v mm, oziroma v palčnih programih, če je mera podana v palcih.

M118 deluje tudi v načinu pozicioniranja z ročnim vnosom!

Funkcija M118 je v povezavi s protikolizijskim nadzorom DCM mogoča samo med zaustavitvijo (STIB utripa). Če se poskušate premikati s prekrivanjem krmilnika, prikaže TNC sporočilo o napaki.

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 nizu vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Vnesite želeno pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture, ali pritisnite gumb MB MAX, da izvede premik na rob 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 niza.

Primeri NC-nizov

Niz 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Niz 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 Vrtenje obdelovalne ravnine, M114 ali M128. Pri strojih z vrtljivimi glavami TNC nato premika orodje v zavrtenem sistemu.

S funkcijo **FN18: SYSREAD ID230 NR6** je mogoče ugotoviti razdaljo med trenutnim položajem in mejo območja premikanja pozitivne orodne osi.

Z **M140 MB MAX** lahko izvedete odmik samo v pozitivni smeri.

Pred **M140** je praviloma treba definirati priklic orodja z orodno osjo, sicer smer premikanja ni definirana.

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM bo TNC morda premaknil orodje samo do mesta, kjer se zazna kolizija, in nato nadaljeval NC-program od tam naprej brez sporočila o napaki. Zaradi tega lahko pride do premikov, ki niso bili tako programirani!

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 niza.

Brisanje načinovnih informacij o programu: M142

Standardno delovanje

TNC ponastavi načinovne informacije o programu v naslednjih primerih:

- Izbira novega programa
- Izvedba dodatnih funkcij **M2**, **M30** ali niza **N99999999 %....** (odvisno od strojnega parametra 7300)
- Definiranje cikla z vrednostmi za osnovno delovanje

Delo z M142

Vse načinovne informacije o programu do osnovne rotacije, 3D-rotacije in Q-parametra se ponastavijo.

Funkcija **M142** pri premiku na niz ni dovoljena.

Delovanje

M142 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M142.

M142 deluje na začetku niza.

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 niz ni dovoljena.

Delovanje

M143 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M143.

M143 deluje na začetku niza.

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 30 mm v smeri orodne osi (oglejte si „Preglednica orodij: običajni podatki o orodjih” na strani 155).

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!

Delovanje

M148 deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete z M149.

M148 deluje na začetku niza, M149 pa na koncu niza.

Preklic sporočila končnega stikala: M150

Standardno delovanje

TNC zaustavi programski tek s sporočilom o napaki, če bi orodje v pozicionirnem nizu zapustilo aktivni delovno območje. Sporočilo o napaki se prikaže, preden se izvede pozicionirni niz.

Delo z M150

Če je končna točka pozicionirnega niza z M150 izven aktivnega delovnega območja, premakne TNC orodje do meje delovnega območja in nato nadaljuje programski tek brez sporočila o napaki.



Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da se lahko pot premikanja na položaj, programiran v nizu M150, znatno spremeni!

M150 deluje tudi na meje območij premikanja, ki ste jih definirali z MOD-funkcijo.

M150 deluje tudi, ko je aktivna funkcija prekrivanje krmilnika. TNC nato premakne orodje za definirano največjo vrednost prekrivanja krmilnika za manjšo razdaljo v smeri končnega stikala.

Pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM bo TNC morda premaknil orodje samo do mesta, kjer se zazna kolizija, in nato nadaljeval NC-program od tam naprej brez sporočila o napaki. Zaradi tega lahko pride do premikov, ki niso bili tako programirani!

Delovanje

M150 deluje samo pri nizih premic in v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M150.

M150 deluje na začetku niza.

10.5 Dodatne funkcije za laserske rezalne stroje

Načelo

Za krmiljenje zmogljivosti laserja daje TNC prek S-analognega izhoda napetostne vrednosti. Z M-funkcijami M200 do M204 lahko med programskim tekom vplivate na zmogljivost laserja.

Vnos dodatnih funkcij za laserske rezalne stroje

Če v pozicionirni niz vnesete M-funkcijo za laserske rezalne stroje, TNC nadaljuje s pogovornim oknom, v katerega je treba vnesti posamezne parametre dodatne funkcije.

Vse dodatne funkcije za laserske rezalne stroje delujejo na začetku niza.

Neposredna izdaja programirane napetosti: M200

Delo z M200

TNC izda vrednost, programirano za M200, kot napetost V.

Razpon vnosa: 0 do 9.999 V.

Delovanje

M200 deluje tako dolgo, dokler se prek M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

Napetost kot funkcija poti: M201

Delo z M201

M201 izda napetost neodvisno od opravljene poti. TNC poveča ali zmanjša trenutno napetost linearno na programirano vrednost V.

Razpon vnosa: 0 do 9.999 V

Delovanje

M201 deluje tako dolgo, dokler se prek M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

Napetost kot funkcija hitrosti: M202

Delo z M202

TNC izda napetost kot funkcijo hitrosti. Proizvajalec stroja v strojnih parametrih določi do tri označevalne črte FNR., na katerih se hitrosti pomika dodelijo napetostim. Z M202 izberete označevalno črto FNR., iz katere TNC ugotovi oddano napetost.

Razpon vnosa: 1 do 3

Delovanje

M202 deluje tako dolgo, dokler se prek M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisna rampa): M203

Delo z M203

TNC odda napetost V kot funkcijo časa TIME. TNC poveča ali zmanjša trenutno napetost linearno v programiranem času TIME na programirano vrednost napetosti V.

Razpon vnosa

Napetost V:	0 do 9.999 V
Čas TIME:	0 do 1.999 sekund

Delovanje

M203 deluje tako dolgo, dokler se prek M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

Izdaja napetosti kot funkcije časa (časovno odvisen impulz): M204

Delo z M204

TNC izda programirano napetost kot impulz s programiranim trajanjem TIME.

Razpon vnosa

Napetost V:	0 do 9.999 V
Čas TIME:	0 do 1.999 sekund

Delovanje

M204 deluje tako dolgo, dokler se prek M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.



11

**Programiranje:
posebne funkcije**

11.1 Pregled posebnih funkcij

TNC ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

Funkcija	Opis
Dinamičen protikolizijski nadzor DCM z vgrajenim upravljanjem vpenjala (programska možnost)	Stran 321
Globalne programske nastavitve GS (programska možnost)	Stran 338
Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)	Stran 349
Delo z besedilnimi datotekami	Stran 359
Delo s preglednicami podatkov o rezanju	Stran 364

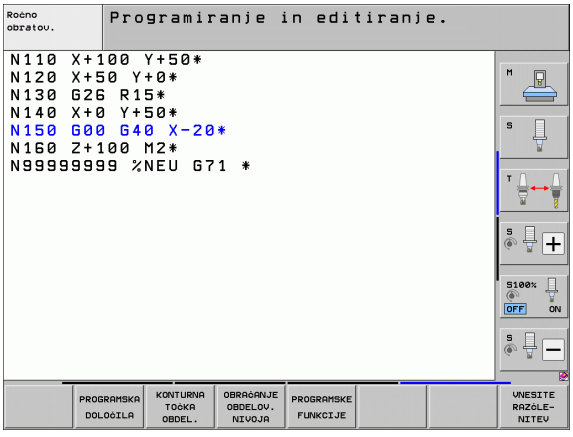
S tipko SPEC FCT in ustreznimi gumbi lahko dostopate do dodatnih posebnih funkcij TNC-ja. V naslednjih preglednicah si lahko ogledate razpoložljive funkcije.

Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT)

SPEC FCT

▶ Izberite posebne funkcije

Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje programskih prednastavitev	PROGRAMSKA DOLOČILA	Stran 319
Funkcije za konturne in točkovne obdelave	KONTURNA TOČKA OBDEL.	Stran 319
Definiranje funkcije **PLANE**	OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA	Stran 375
Definiranje različnih funkcij DIN/ISO	PROGRAMSKE FUNKCIJE	Stran 320
Definiranje razčlenitvene točke	VNESITE RAZČLE-NITEV	Stran 132

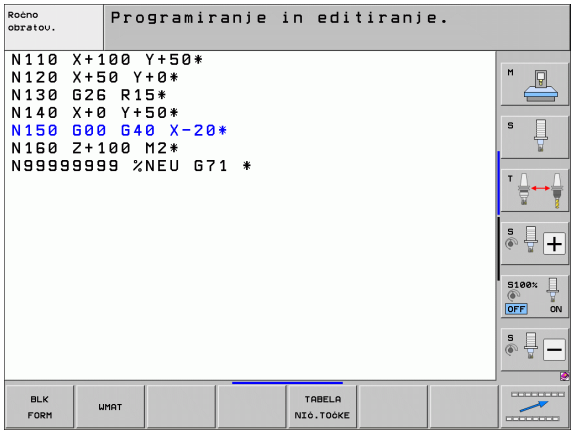


Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA DOLOČILA

▶ Izberite meni Programske prednastavitve.

Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje surovca	BLK FORM	Stran 87
Definiranje materiala	WMAT	Stran 365
Izbira preglednice ničelnih točk	TABELA NIČ.TOČKE	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle

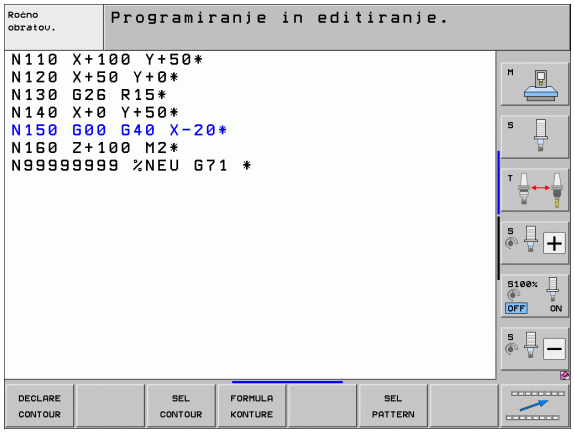


Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

▶ Izberite meni Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.

Funkcija	Gumb	Opis
Dodelitev opisa konture	DECLARE CONTOUR	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Izbira definicije konture	SEL CONTOUR	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Definiranje zapletene konturne formule	FORMULA KONTURE	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Izbira datoteke s točkami z obdelovalnimi položaji	SEL PATTERN	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle

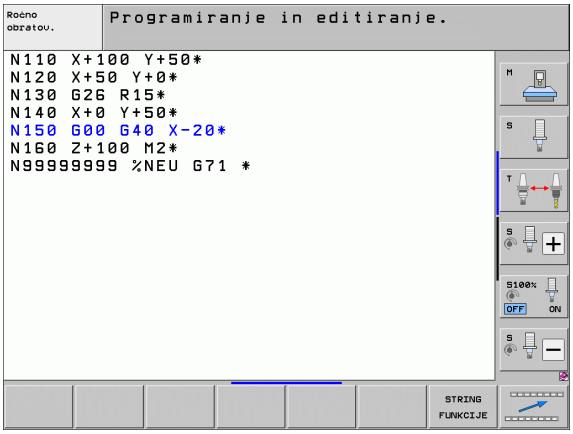


Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Izberite meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom.

Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje funkcij nizov	STRING FUNKCIJE	Stran 271



11.2 Dinamičen protikolizijski nadzor (programska možnost)

Funkcija



Dinamičen protikolizijski nadzor **DCM** (angl.: **D**ynamic **C**ollision **M**onitoring) za TNC in stroj prilagodi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Proizvajalec stroja lahko definira poljubne objekte, ki jih TNC nadzira pri vseh strojnih premikih in tudi v programskem testu. Če se zmanjša najmanjša dovoljena razdalja med dvema kolizijsko nadzorovanima objektoma, sporoči TNC med programskim testom in obdelovanjem napako.

Definirane kolizijske objekte lahko TNC grafično predstavi v vseh načinih delovanja stroja in v načinu programskega testa (oglejte si „Grafični prikaz zaščitnega območja (funkcija FCL4)” na strani 324).

TNC nadzoruje tudi aktivno orodje z dolžino, vneseno v preglednico orodij, in z vnesenim polmerom glede kolizije (pogoj je valjasto orodje). Če za posamezno orodje definirate njegovo lastno kinematiko nosilca z opisom kolizijskega objekta in jo dodelite orodju v stolpcu KINEMATIC preglednice orodij, nadzoruje TNC tudi ta nosilec orodja (oglejte si „Kinematika nosilca orodja” na strani 163).

Poleg tega lahko v protikolizijski nadzor vključite tudi enostavna vpenjala (oglejte si „Nadzor nad vpenjalom (programska možnost DCM)” na strani 326).

Upoštevajte naslednje omejitve:

- DCM pomaga zmanjšati nevarnost kolizije. Vendar TNC ne more upoštevati vseh položajev med delovanjem.
- TNC ne zazna kolizije definiranih strojnih komponent in orodja z obdelovancem.
- DCM lahko pred kolizijo zaščiti samo strojne komponente, ki jih je proizvajalec stroja pravilno določil glede na mere in položaj v strojnem koordinatnem sistemu.
- TNC lahko orodje nadzoruje samo, ko je v preglednici orodij določen **pozitiven polmer orodja**. TNC ne more nadzorovati orodja s polmerom 0 (se pogosto uporablja pri svedrih) in zato ustrezno sporoči napako.
- TNC lahko nadzoruje samo orodja, za katera ste definirali **pozitivno dolžino orodja**.
- Pri določenih orodjih (npr. glavah nožev) je lahko premer, ki povzroča kolizijo, večji od mer, določenih s podatki za popravek orodja.
- Funkcija »Prekrivanje krmilnika« (M118 in globalne programske nastavitve) je v povezavi s protikolizijskim nadzorom mogoča samo v zaustavljenem stanju (STIB utripa). Za neomejeno uporabo M118 deaktivirajte DCM z gumbom v meniju **Protikolizijski nadzor (DCM)** ali pa aktivirajte kinematiko brez kolizantov (DCM).
- Pri ciklih za »Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave« deluje DCM samo, če z MP7160 aktivirate natančno interpolacijo orodne osi z vretenom.

Protikolizijski nadzor v ročnih načinih

V načinih **Ročno** ali **El. krmilnik** TNC zaustavi premik, če je razdalja med dvema protikolizijsko nadzorovanima objektoma manjša od 3 do 5 mm. V tem primeru TNC prikaže sporočilo o napaki, v katerem sta navedena oba kolizanta.

Če ste postavitev zaslona izbrali tako, da so na levi prikazani položaji in na desni kolizanti, TNC dodatno obarva kolizante rdeče.

Po prikazu opozorila o koliziji je strojno premikanje mogoče s smerno tipko ali krmilnikom samo, če premik poveča razdaljo med kolizanti, tj. s pritiskom smerne tipke nasprotne osi.

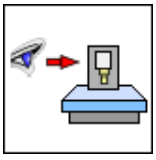
Premiki, ki razdaljo zmanjšajo ali ohranijo, niso dovoljeni, dokler je protikolizijski nadzor aktiven.

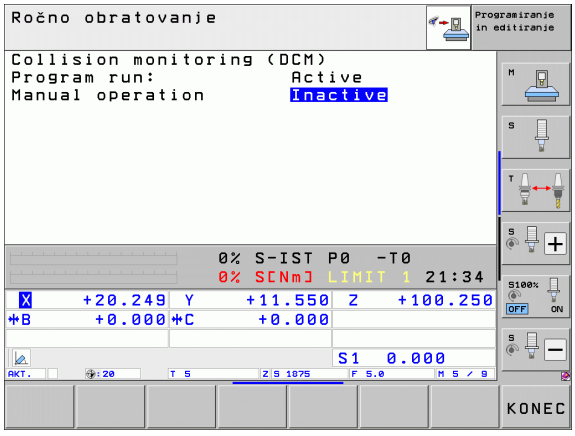
Deaktiviranje protikolizijskega nadzora

Če morate razdaljo med protikolizijsko nadzorovanimi objekti zmanjšati zaradi prostorskih razlogov, deaktivirajte protikolizijski nadzor.

Nevarnost kolizije!

Če ste protikolizijski nadzor deaktivirali, v vrstici za način delovanja utripa simbol za protikolizijski nadzor (oglejte si naslednjo preglednico).

Funkcija	Simbol
Simbol, ki utripa v vrstici načina delovanja, če protikolizijski nadzor ni aktiven.	





▶ Po potrebi preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Izberite meni za deaktiviranje protikolizijskega nadzora.



▶ Izberite menijski element **Ročno delovanje**.

▶ Za deaktivacijo protikolizijskega nadzora pritisnite tipko ENT in v vrstici za način delovanja začne utripati simbol za protikolizijski nadzor.

▶ Osi premikajte ročno in pazite na smer premikanja.

▶ Za ponovno aktivacijo protikolizijskega nadzora pritisnite tipko ENT.

Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja

Funkcija Prekrivanje krmilnika z M118 je v povezavi s protikolizijskim nadzorom mogoča samo v zaustavljenem stanju (STIB utripa).

Če je protikolizijski nadzor aktiven, TNC v prikazu položaja prikazuje simbol .

Ko deaktivirate protikolizijski nadzor, v vrstici načina delovanja utripa simbol za protikolizijski nadzor.

Pozor, nevarnost kolizije!

Funkciji M140 (oglejte si „Odmik s konture v smeri orodne osi: M140” na strani 310) in M150 (oglejte si „Preklic sporočila končnega stikala: M150” na strani 314) lahko vodita do neprogramiranih premikov, če TNC med izvajanjem teh funkcij zazna kolizijo!

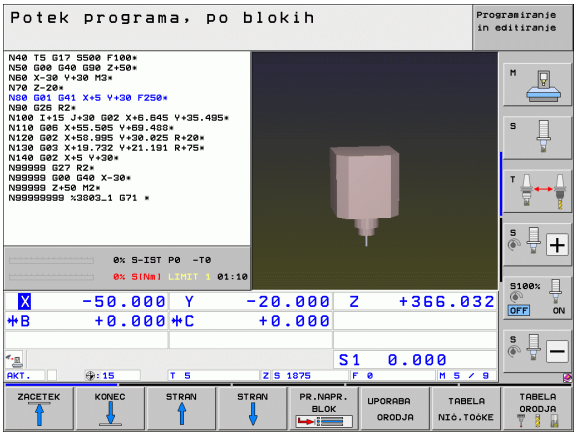
TNC nadzoruje premike po nizih, torej opozori na kolizijo v nizu, ki bi povzročil kolizijo, in prekine programski tek. Zmanjšanje premika kot v ročnem načinu se praviloma ne izvede.

Grafični prikaz zaščitnega območja (funkcija FCL4)

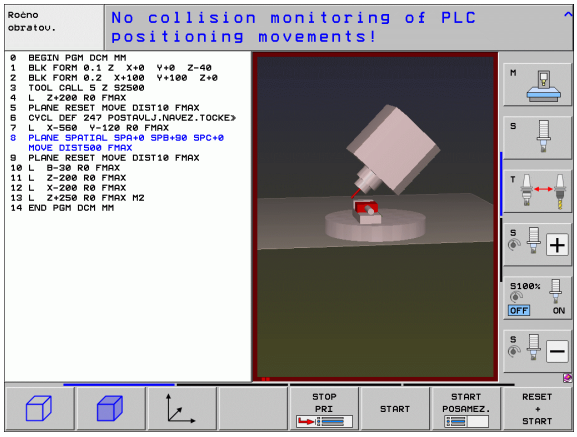
S tipko za postavitev zaslona lahko za strojne kolizijske objekte, ki so določeni na stroju, in umerjena vpenjala izberete 3D-prikaz (oglejte si „Zaporedje nizov programskega teka in posamezni niz programskega teka” na strani 66).

S pritisnjeno desno miškino tipko lahko zavrtite celotni prikaz kolizantov. Z gumbom lahko izbirate tudi med različnimi načini prikaza:

Funkcija	Gumb
Preklop med žičnim in prostorninskim prikazom	
Preklop med prostorninskim in prosojnim prikazom	
Prikaz/skritje koordinatnih sistemov, ki nastanejo s transformacijami v opisu kinematike	
Funkcije za vrtenje, rotiranje in povečevanje	



Protikolizijski nadzor v načinu programskega testa



Uporaba

S to funkcijo lahko že pred obdelavo izvedete protikolizijsko preverjanje.

Pogoji

Za izvedbo grafične simulacije mora proizvajalec stroja omogočiti to funkcijo.

Izvedba protikolizijskega testa

Referenčno točko za protikolizijski test določite z MOD-funkcijo surovca v delovnem prostoru (oglejte si „Prikaz surovca v delovnem prostoru” na strani 542)!

- Izberite način Programski test.
- Izberite program, za katerega želite preveriti možnost kolizije.
- Izberite postavitev zaslona PROGRAM + KINEMATIKA ali KINEMATIKA.
- Pomaknite se za dve orodni vrstici naprej.
- Protikolizijski test nastavite na VKLOP.
- Pomaknite se za dve orodni vrstici nazaj.
- Zaženite programski test.

S pritisnjeno desno miškino tipko lahko zavrtite celotni prikaz kolizantov. Z gumbom lahko izbirate tudi med različnimi načini prikaza:

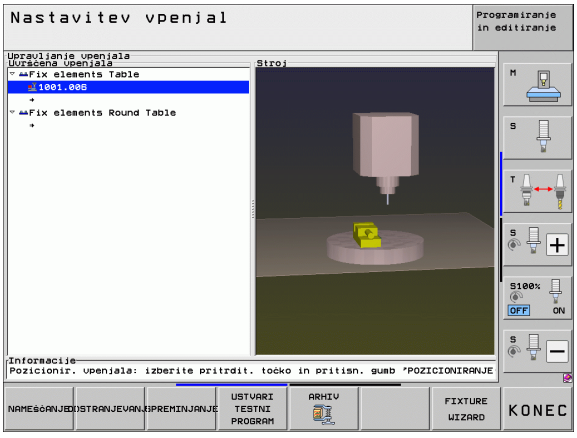
Funkcija	Gumb
Preklop med žičnim in prostorninskim prikazom	
Preklop med prostorninskim in prosojnim prikazom	
Prikaz/skritje koordinatnih sistemov, ki nastanejo s transformacijami v opisu kinematike	
Funkcije za vrtenje, rotiranje in povečevanje	

11.3 Nadzor nad vpenjalom (programska možnost DCM)

Osnove

Da bi lahko uporabili nadzor nad vpenjalom, mora proizvajalec stroja definirati dovoljene namestitvene točke v opisu kinematike. Upoštevajte priročnik za stroj!

Stroj mora biti opremljen s stikalnim 3D-tipalnim sistemom za merjenje orodja, sicer vpenjala ne morete namestiti na stroj.



Z upravljanjem vpenjala v ročnem načinu lahko enostavna vpenjala namestite na delovnem območju stroja, da omogočite protikolizijski nadzor med orodjem in vpenjalom.

Za namestitev vpenjala je potrebnih več delovnih korakov:

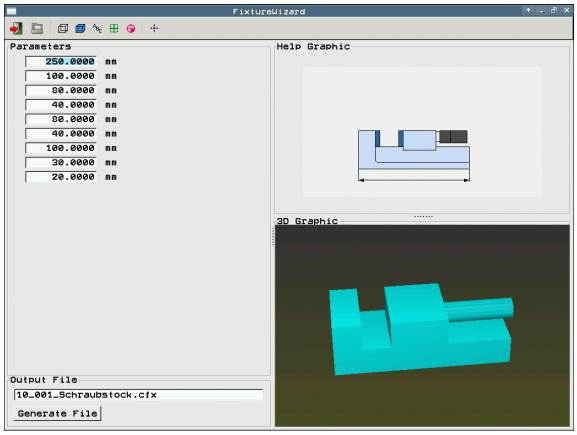
- **Oblikovanje predloge vpenjala**
  Na spletni strani podjetja HEIDENHAIN so na voljo predloge vpenjal, kot so primeži ali vpenjalne glave, v knjižnici vpenjal (oglejte si „Predloge vpenjal” na strani 327), ki so bile ustvarjene z računalniško programsko opremo (KinematicsDesign). Proizvajalec stroja lahko oblikuje dodatne predloge vpenjal in jih da na razpolago. Predloge vpenjal imajo pripono **cft**.
- **Parametriranje vpenjal: FixtureWizard**
  S FixtureWizard (fixture = angl. za vpenjalo) definirate natančne mere vpenjala s parametriziranjem predloge vpenjala. FixtureWizard je na voljo znotraj upravljanja vpenjal TNC-ja in ustvari namestitveno vpenjalo z jasnimi merami, ki jih definirate, (oglejte si „Parametriziranje vpenjal: FixtureWizard” na strani 327). Namestitvena vpenjala imajo pripono **cfx**.
- **Nameščanje vpenjala na stroj**
  V interaktivnem meniju vas TNC vodi skozi dejanski umeritveni postopek. Umeritveni postopek je v glavnem sestavljen iz izvedbe različnih funkcij tipanja na vpenjalu in vnosa spremenljivih velikosti, kot je na primer razdalja čeljusti primeža (oglejte si „Nameščanje vpenjala na stroj” na strani 329).
- **Preverjanje položaja umerjenega vpenjala**
  Ko namestite vpenjalo, lahko po potrebi s TNC-jem ustvarite merilni program, s katerim lahko preverite dejanski položaj nameščenega vpenjala z želenim položajem. TNC sporoči pri večjem odstopanju med želenim in dejanskim položajem napako (oglejte si „Preverjanje položaja umerjenega vpenjala” na strani 331).

Predloge vpenjal

Družba HEIDENHAIN dostop do predlog vpenjal omogoča prek knjižnice vpenjal. Če je potrebno, se obrnite na družbo HEIDENHAIN (e-pošta: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) ali proizvajalca vašega stroja.

Parametriziranje vpenjal: FixtureWizard

S FixtureWizard lahko iz predloge vpenjala ustvarite vpenjalo z natančnimi merami. Družba HEIDENHAIN nudi dostop do predlog standardnih vpenjal, dobite pa jih lahko tudi pri proizvajalcu svojega stroja.



Preden zaženete FixtureWizard, kopirajte predlogo vpenjala, ki jo želite parametrirati, v TNC!





- Prikličite upravljanje vpenjal
- Zaženite FixtureWizard: TNC odpre meni za parametriziranje predlog vpenjal.



- Izberite predlogo vpenjala: TNC odpre okno za izbiro predloge vpenjala (datoteka s pripono **CFT**).
- Z miško izberite predlogo vpenjala, ki jo želite parametrizirati, in potrdite z gumbom **Odpri**.
- Vnesite vse parametre vpenjala, ki so prikazani v levem oknu, in s puščičnimi tipkami premaknite kazalec na naslednje polje za vnos. Po vnosu vrednosti TNC posodobi 3D-prikaz vpenjala v oknu spodaj desno. Glede na razpoložljivost prikaže TNC v oknu zgoraj desno pomožno sliko, ki grafično prikazuje parametre vpenjala za prikaz.
- V polje za vnos **Izhodna datoteka** vnesite ime parametriziranega vpenjala in potrdite z gumbom **Ustvari datoteko**. Vnos pripone (**CFX** za parametrizirano vpenjalo) ni potreben.



- Zaprite FixtureWizard.

Upravljanje FixtureWizarda

FixtureWizard upravljate v prvi vrsti z miško. Postavitev zaslona lahko z vlečenjem ločilnih črt nastavite tako, da TNC prikaže **parameter**, **pomožno sliko** in **3D-grafiko** v želeni velikosti.

Prikaz **3D-grafike** lahko spremenite na naslednji način:

- Povečanje/pomanjšanje modela:
  Z vrtenjem miškinega kolesca povečate ali pomanjšate model.
- Premikanje modela:
  Če držite pritisnjeno miškino kolesce in ga hkrati vrtite, premikate model.
- Vrtenje modela:
  Če držite pritisnjeno desno miškino tipko in hkrati premikate miško, vrtite model.

Poleg tega so na voljo tudi ikone, ki izvedejo naslednje funkcije, ko jih kliknete:

Funkcija	Ikona
Izhod iz FixtureWizarda	
Izbira predloge vpenjala (datoteke s pripono **CFT**)	
Preklop med žičnim in prostorninskim prikazom	
Preklop med prostorninskim in prosojnim prikazom	
Prikaz/skrivanje opisov kolizijskih objektov, definiranih v vpenjalu	
Prikaz/skrivanje točk za preverjanje, definiranih v vpenjalu (ni funkcija v aplikaciji ToolHolderWizard)	
Prikaz/skrivanje umeritvenih točk, definiranih v vpenjalu (ni funkcija v aplikaciji ToolHolderWizard)	
Obnovitev izhodiščnega položaja 3D-prikaza	

Nameščanje vpenjala na stroj

Preden namestite vpenjalo, aktivirajte tipalni sistem!

UPR. VPENJALA

▶ Prikličite upravljanje vpenjal.

NAMEŠČANJE

▶ Izberite vpenjalo: TNC odpre meni za izbiro vpenjala in prikaže v levem oknu vsa vpenjala, ki so na voljo v aktivnem imeniku. Vpenjala imajo pripono **CFX**.

▶ V levem oknu z miško ali puščičnimi tipkami izberite vpenjalo. TNC prikazuje v desnem oknu predogled trenutno izbranega vpenjala.

DALJE

▶ Prevzemite vpenjalo: TNC ugotovi potrebno **merilno zaporedje** in ga prikaže v levem oknu. V desnem oknu TNC prikazuje vpenjalo. Umeritvene točke so na vpenjalu označene z barvnim simbolom referenčne točke. Poleg tega so prikazane tudi številke, ki označujejo, v kakšnem zaporedju morate umeriti vpenjala

START ROČNO MERJENJE

▶ Zaženite postopek umerjanja: TNC prikazuje orodno vrstico z dovoljenimi funkcijami tipanja za posamezni merilni postopek.

TIPANJE

▶ Izberite potrebno funkcijo tipanja: TNC je v meniju za ročno tipanje. Opis funkcij tipanja: Oglejte si „Pregled”, stran 472.

▶ Na koncu postopka tipanja prikaže TNC na zaslonu ugotovljene merilne vrednosti.

DALJE

▶ Prevzemite merilne vrednosti: TNC konča umeritveni postopek, zaključi z njim v merilnem zaporedju in postavi svetlo polje na naslednjo nalogo.

PRE-VZEM VREDNOSTI

▶ Če je za posamezno vpenjalo treba vnesti vrednost, prikaže TNC spodaj na zaslonu polje za vnos. Vnesite zahtevano vrednost, npr. razpon primeža, in jo potrdite z gumbom PREVZEMI VREDNOST.

DOKONČAJ

▶ Ko TNC konča vse umeritvene naloge: Z gumbom DOKONČAJ končajte umeritveni postopek.

Meritveno zaporedje je določeno v predlogi vpenjala. Merilno zaporedje morate opraviti korak za korakom od zgoraj navzdol.

Pri večkratnih vpenjanjih morate vsako vpenjalo namestiti posebej.

Spreminjanje vpenjala

Spreminjate lahko izključno vnose vrednosti. Položaja vpenjala na mizi stroja nato ni mogoče več popravljati. Če spremenite položaj vpenjala, ga morate odstraniti in na novo namestiti!



- Prikličite upravljanje vpenjal.
- Z miško ali puščičnimi tipkami izberite vpenjalo, ki ga želite spremeniti: TNC označi izbrano vpenjalo na strojnem prikazu barvno.



- Spremenite izbrano vpenjalo: TNC prikazuje v oknu **Merilno zaporedje** parametre vpenjala, ki jih lahko spremenite.
- Odstranjevanje potrdite z gumbom DA ali ga prekličite z gumbom NE.

Odstranjevanje vpenjala

Pozor, nevarnost kolizije!

Če vpenjalo odstranite, ga TNC ne nadzoruje več, tudi če je vpenjalo še vedno vpeto na mizi stroja!



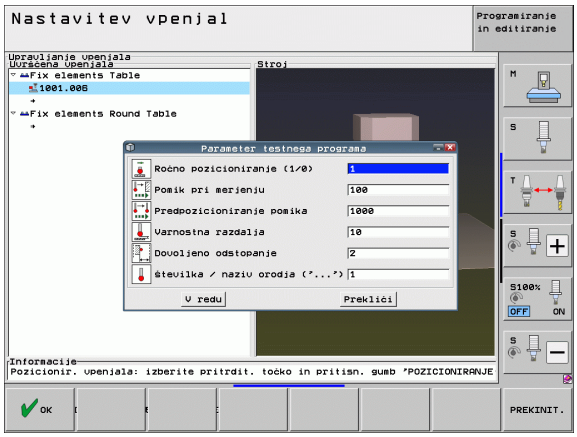
- Prikličite upravljanje vpenjal.
- Z miško ali puščičnimi tipkami izberite vpenjalo, ki ga želite odstraniti: TNC označi izbrano vpenjalo na strojnem prikazu barvno.



- Odstranite izbrano vpenjalo.
- Odstranjevanje potrdite z gumbom DA ali ga prekličite z gumbom NE.

Preverjanje položaja umerjenega vpenjala

Za preverjanje umerjenega vpenjala lahko s TNC-jem ustvarite program za preverjanje. Program za preverjanje se mora izvesti v načinu zaporedja nizov. TNC pri tem tipa točke za preverjanje, ki jih je v predlogi vpenjala določil oblikovalec vpenjala, in jih oceni. Rezultat preverjanja se v obliki protokola pojavi na zaslonu in kot protokolna datoteka.



TNC shrani programe za preverjanje praviloma vedno v imenik **TNC:system\Fixture\TpCheck_PGM**.

UPR. VPENJALA

- Prikličite upravljanje vpenjal
- V oknu **Nameščena vpenjala** z miško označite vpenjalo, ki ga želite preveriti: TNC prikazuje označeno vpenjalo v 3D-prikazu z drugo barvo

USTVARI TESTNI PROGRAM

- Odprite pogovorno okno za ustvarjanje programa za preverjanje: TNC odpre okno za vnos **parametrov programa za preverjanje**.
- **Ročno pozicioniranje**: Določite, ali želite tipalni sistem ročno ali samodejno pozicionirati med posameznimi točkami za preverjanje:
  1: pri ročnem pozicioniranju se morate s tipkami za smer osi pomakniti na vsako točko za preverjanje in meritveni postopek potrditi z NC-start.
  0: program za preverjanje se povsem samodejno izvede, ko tipalni sistem predpozicionirate na varno višino.
- **Pomik pri merjenju**:
  Pomik tipalnega sistema v mm/min za merilni postopek. Razpon vnosa od 0 do 3000.
- **Pomik pri predpozicioniranju**:
  Pomik pri pozicioniranju v mm/min za primik na posamezne merilne položaje. Razpon vnosa od 0 do 99999,999.

- **Varnostna razdalja**:
  Varnostna razdalja do merilne točke, ki jo mora TNC pri predpozicioniranju upoštevati. Razpon vnosa od 0 do 99999,9999.
- **Toleranca**:
  Največje dovoljeno odstopanje med želenim in dejanskim položajem posameznih točk za preverjanje. Razpon vnosa od 0 do 99999,999. Če točka za preverjanje prekorači toleranco, sporoči TNC napako.
- **Številka orodja/ime orodja**:
  Številka orodja ali ime orodja tipalnega sistema. Razpon vnosa: 0 do 30000,9 pri vnosih številk, do 16 znakov pri vnosu imena. Pri vnosih imena vnesite ime orodja med dvema narekovajema zgoraj.

ENT

- Potrdite vnose: TNC ustvari program za preverjanje, prikaže ime programa za preverjanje v pojavnem oknu in vas vpraša, ali želite izvesti program za preverjanje
- Odgovorite z NE, če želite program za preverjanje izvesti pozneje, odgovorite z DA, če želite program za preverjanje takoj izvesti.
- Če odgovorite z DA, preklopi TNC v način zaporedja nizov in samodejno izbere ustvarjeni program za preverjanje.

I

- Zaženite program za preverjanje: TNC vas pozove, da tipalni sistem predpozicionirate tako, da je na varni višini. Sledite navodilom v pojavnem oknu.

I

- Zaženite merilni program: TNC se zaporedoma pomakne na vse točke za preverjanje. Pri tem določite z gumbom postopek pozicioniranja. Vsakič potrdite z NC-start.
- Na koncu programa za preverjanje prikaže TNC pojavno okno z odstopanjem od želenega položaja. Če je točka za preverjanje zunaj tolerance, TNC prikaže v pojavnem oknu sporočilo o napaki.

Upravljanje vpenjanja

Umerjena vpenjala lahko shranite s funkcijo arhiviranja in jih pozneje spet obnovite. Funkcija je koristna še zlasti za vpenjalne sisteme za ničelno točko in omogoča znatno hitrejše opravljanje nastavitvenih postopkov.

Upravljanje vpenjanja

Na voljo so naslednje funkcije za upravljanje vpenjanja:

Funkcija	Gumb
Shranjevanje vpenjanja	
Dodelitev shranjenega vpenjanja	
Kopiranje shranjenega vpenjanja	
Preimenovanje shranjenega vpenjanja	
Brisanje shranjenega vpenjanja	

Shranjevanje vpenjanja



- Odprite upravljanje vpenjal
- S puščičnimi tipkami izberite vpenjalo, ki ga želite shraniti



- Izberite funkcijo arhiviranja: TNC prikaže okno, v katerem so prikazana že shranjena vpenjanja



- Shranite aktivno vpenjalo v arhiv (ZIP-datoteko): TNC prikaže okno, v katerem lahko poimenujete arhivske datoteke
- Vnesite želeno ime datoteke in ga potrdite z gumbom DA: TNC shrani datoteko (ZIP) v arhivsko mapo (**TNC:\system\Fixture\Archive**)

Dodelitev vpenjanja



- Odprite upravljanje vpenjal
- S puščičnimi tipkami izberite pritrditveno točko, kjer želite obnoviti shranjeno vpenjanje



- Izberite funkcijo arhiviranja: TNC prikaže okno, v katerem so prikazana že shranjena vpenjanja
- S puščičnimi tipkami izberite vpenjanje, ki ga želite obnoviti



- Dodelitev shranjenega vpenjanja: TNC aktivira izbrano vpenjanje in grafično prikaže vpenjala, zajeta v vpenjanju



Če vpenjanje obnovite na drugi pritrditveni točki, morate z gumbom DA potrditi vprašanja, ki se pojavijo v pogovornih oknih TNC-ja.

11.4 Upravljanje nosilca orodja (programska možnost DCM)

Osnove



Proizvajalec stroja mora TNC prilagoditi tej funkciji, upoštevajte uporabniški priročnik za stroj.

Poleg nadzora vpenjal lahko v v protikolizijski nadzor vključite tudi nosilce orodja.

Za vklop protikolizijskega nadzora za nosilce orodja sledite naslednjim korakom:

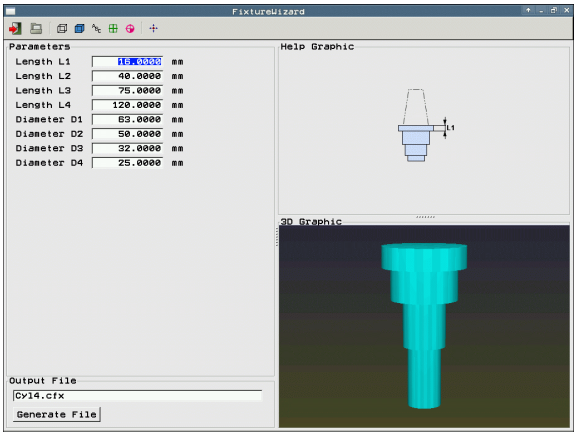
- **Modeliranje nosilca orodja**
  Na spletni strani družbe HEIDENHAIN so na voljo predloge nosilcev orodja, ki so bile ustvarjene z računalniško programsko opremo (KinematicsDesign). Proizvajalec stroja lahko oblikuje dodatne predloge nosilcev orodja in jih da na razpolago. Predloge nosilcev orodja imajo pripono **cft**.
- **Parametriranje nosilca orodja: ToolHolderWizard**
  Z aplikacijo ToolHolderWizard (toolholder = angl.: nosilec orodja) definirate natančne meritve nosilce s parametriranjem predloge nosilca orodja. ToolHolderWizard odprete iz preglednice orodja, če želite orodju dodeliti kinematiko nosilca orodja. Parametrirani nosilci orodja imajo datotečno pripono **cfx**
- **Aktivacija nosilca orodja**
  V preglednici orodij TOOL.T dodelite orodju v stolpcu **KINEMATIC** želeni nosilec orodja (oglejte si „Dodelitev kinematike nosilca” na strani 163)

Predloge nosilcev orodja

HEIDENHAIN nudi različne predloge nosilcev orodja. Če je potrebno, se obrnite na družbo HEIDENHAIN (e-pošta: **service.nc-pgm@heidenhain.de**) ali proizvajalca vašega stroja.

Parametriranje nosilca orodja: ToolHolderWizard

Z aplikacijo ToolHolderWizard lahko iz predloge nosilca orodja ustvarite nosilec orodja z natančnimi merami. Dostop do teh predlog nudi družba HEIDENHAIN, dobite pa jih lahko tudi pri proizvajalcu svojega stroja.



Preden zaženete ToolHolderWizard , kopirajte predlogo nosilca orodja, ki jo želite parametrirati, v TNC!

Če želite orodju dodeliti kinematiko nosilca, sledite spodnjim navodilom:

- Izberite poljuben strojni način.
- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.
- Gumb UREJANJE nastavite na »VKLOP«.
- Izberite zadnjo vrstico gumbov.
- Prikaz seznama razpoložljivih kinematik: TNC prikaže vse kinematike nosilcev (datoteke .TAB) in vse z vaše strani parametrizirane kinematike nosilcev orodij (datoteke .CFX)
- Odprite ToolHolderWizard
- Izberite predlogo nosilca orodja: TNC odpre okno za izbiro predloge nosilca orodja (datoteke s pripono **CFT**).
- Z miško izberite predlogo nosilca orodja, ki jo želite parametrizirati, in potrdite z gumbom **Odpri**
- Vnesite vse parametre, ki so prikazani v levem oknu, in s puščičnimi tipkami premaknite kazalec na naslednje polje za vnos. Po vnosu vrednosti TNC posodobi 3D-prikaz nosilca orodja v oknu spodaj desno. Glede na razpoložljivost prikaže TNC v oknu zgoraj desno pomožno sliko, ki grafično prikazuje parametre za prikaz
- V polje za vnos **Izhodna datoteka** vnesite ime parametriziranega nosilca orodja in potrdite z gumbom **Ustvari datoteko**. Vnos pripone (**CFX** za parametrizirano vpenjalo) ni potreben
- Zaprite ToolHolderWizard

Uporaba aplikacije ToolHolderWizard

Uporaba aplikacije ToolHolderWizard je enaka uporabi aplikacije FixtureWizard: (oglejte si „Upravljanje FixtureWizarda” na strani 328).

Odstranjevanje nosilca orodja

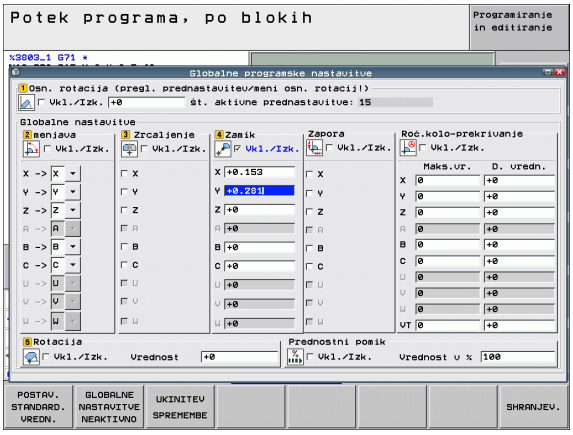
Pozor, nevarnost kolizije!

Če nosilec orodja odstranite, ga TNC ne nadzoruje več, tudi če je nosilec še vedno vstavljen v vreteno!

- Izbrišite ime nosilca orodja iz stolpca KINEMATIC v preglednici orodij TOOL.T.

11.5 Globalne programske nastavitve (programska možnost)

Uporaba



Funkcija **Globalne programske nastavitve**, ki se še posebej uporablja pri izdelavi velikih šablon, je na voljo v načinih programskega teka in MDI-delovanju. S tem lahko definirate različne koordinatne pretvorbe in nastavitve, ki globalno in prekrivajoče učinkujejo za posamezni izbrani NC-program, ne da bi morali zato spreminjati NC-program.

Globalne programske nastavitve lahko aktivirate oz. deaktivirate tudi med delovanjem programa, v kolikor ste programski tek prekinili (oglejte si „Prekinitev obdelave” na strani 511). TNC takoj upošteva definirano vrednost, ko znova zaženete NC-program, krmilni sistem pa se bo morda prek menija za ponovni primik premaknil na novi položaj (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

Na voljo so naslednje globalne programske nastavitve:

Funkcije	Ikona	Stran
Osnovna rotacija		Stran 343
Zamenjava osi		Stran 344
Dodaten, aditiven zamik ničelne točke		Stran 345
Prekrivajoče zrcaljenje		Stran 345
Prekrivajoča rotacija		Stran 346
Blokiranje osi.		Stran 346
Definicija prekrivanja krmilnika, tudi v navidezni smeri osi VT		Stran 347
Definicija globalno veljavnega faktorja pomika		Stran 346

Če ste v svojem NC-programu uporabili funkcijo **M91/M92** (premikanje na strojne položaje), ne smete uporabiti naslednjih globalnih programskih nastavitev:

- Zamenjava osi
- Blokiranje osi

Funkcijo načrtovanja **M120** lahko uporabljate samo, če ste globalne programske nastavitve aktivirali pred zagonom programa. Takoj ko pri aktivnem **M120** med programskim tekom spremenite globalne programske nastavitve, TNC sporoči napako in blokira nadaljnjo obdelavo.

Pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM se lahko premikate samo s prekrivanjem krmilnika, če ste obdelovalni program prekinili z zunanjo zaustavitvijo.

TNC prikazuje vse osi, ki na stroju niso aktivne, v obrazcu zasenčeno.

Vrednosti zamika in vrednosti za prekrivanje krmilnika v obrazcu je načeloma mogoče opredeliti v milimetrih, navedbe kotov pri rotaciji pa v stopinjah.

Tehnične zahteve



Funkcija **Globalne programske nastavitve** je programska možnost in jo mora omogočiti proizvajalec stroja.

Da bi lahko udobno uporabljali funkcijo prekrivanja s krmilnikom, HEIDENHAIN svetuje, da uporabite krmilnik HR 520 (oglejte si „Premik z elektronskimi krmilniki” na strani 433). S HR 520 lahko neposredno izberete navidezno orodno os.

Praviloma lahko uporabite tudi krmilnik HR 410, vendar mora proizvajalec stroja pred tem dodeliti funkcijski tipki krmilnika funkcijo za izbiro navidezne osi in programirati njegov PLC-program.



Za neomejeno uporabo vseh funkcij morajo biti nastavljeni naslednji strojni parametri:

- **MP7641, Bit 4 = 1:**
  Možnost izbite navidezne osi na HR 420.
- **MP7503 = 1:**
  Aktivno premikanje v aktivni smeri orodne osi v ročnem načinu in pri prekinitvi programa.
- **MP7682, Bit 9 = 1:**
  Samodejni prevzem stanja vrtenja iz samodejnega načina v ročni način.
- **MP7682, Bit 10 = 1:**
  Možnost 3D-popravka pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini in aktivni funkciji M128 (TCPM).

Aktiviranje/deaktiviranje funkcije

Globalne programske nastavitve ostanejo aktivne, dokler jih ročno ne ponastavite.

TNC prikazuje na prikazu položaja simbol , če je aktivna globalna programska nastavitev.

Ko program izberete z upravljanjem datotek, prikaže TNC opozorilo, če so globalne programske nastavitve aktivne. Z gumbom lahko nato sporočilo enostavno potrdite ali pa neposredno prikličete obrazec, da vnesete spremembe.

Globalne programske nastavitve praviloma ne delujejo v načinu smarT.NC.



- Izberite način Programski tek ali MDI.
- Preklopite med orodnimi vrsticami.



- Prikličite obrazec za globalne programske nastavitve.
- Aktivirajte želene funkcije z ustreznimi vrednostmi.

Če hkrati aktivirate več globalnih programskih nastavitev, TNC notranje izračuna pretvorbe v naslednjem zaporedju:

- **1**: osnovna rotacija
- **2**: zamenjava osi
- **3**: zrcaljenje
- **4**: zamik
- **5**: prekrivajoče vrtenje

Preostale funkcije blokade osi, prekrivanja s krmilnikom in faktorjem pomika delujejo neodvisno ena od druge.

Za pomikanje po obrazcu so na voljo naslednje funkcije. Dodatno lahko obrazec upravljate tudi z miško.

Funkcije	Tipka/gumb
Skok na prejšnjo funkcijo	
Skok na naslednjo funkcijo	
Izbira naslednjega elementa	
Izbira prejšnjega elementa	
Funkcija za zamenjavo osi: razširitev seznama razpoložljivih osi	
Vklop/izklop funkcije, če ste na potrditvenem polju	
Ponastavitev funkcije za globalne programske nastavitve: ■ Deaktiviranje vseh funkcij ■ Nastavitev vseh vnesenih vrednosti = 0, faktor pomika = 100. Nastavitev osnovne rotacije = 0, če v meniju za osnovno rotacijo ali v stolpcu ROT aktivne referenčne točke v preglednici prednastavitev ni aktivna nobena osnovna rotacija. **Sicer TNC aktivira vneseno osnovno rotacijo.**	
Preklic vseh sprememb od zadnjega priklica obrazca	
Deaktiviranje vseh aktivnih funkcij, vnesene oz. nastavljene vrednosti se ohranijo	
Shranjevanje vseh sprememb in zapiranje obrazca	

Osnovna rotacija

S funkcijo osnovne rotacije odpravite poševni položaj obdelovanca. Način delovanja ustreza funkciji osnovne rotacije, ki jo lahko v ročnem načinu ugotovite s funkcijami tipanja. Pri tem sinhronizira TNC vrednosti, ki so vnesene v meni za osnovno rotacijo ali stolpec ROT preglednice prednastavitev, z obrazcem.

Vrednosti osnovne rotacije lahko v obrazcu spremenite, vendar TNC te vrednosti ne zapiše nazaj v meni za osnovno rotacijo oz. preglednico prednastavitev.

Ko pritisnete gumb NASTAVITEV STANDARDNE VREDNOSTI, obnovi TNC osnovno rotacijo, ki je dodeljena aktivni referenčni točki (prednastavitvi).



Upoštevajte, da bo po aktiviranju te funkcije morda potreben ponovni primik na konturo. TNC samodejno prikliče meni za ponovni primik po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

Upoštevajte, da tipalni cikli, s katerimi med obdelavo programa ustvarite in pišete osnovno rotacijo, prepišejo vrednost, ki ste jo definirani v obrazcu.

Zamenjava osi

S funkcijo Zamenjava osi lahko v poljubnem NC-programu programirane osi prilagodite osni konfiguraciji vašega stroja ali posamezni vpenjalni situaciji:



Po aktiviranju funkcije Zamenjava osi vplivajo na zamenjano os vse pozneje opravljene pretvorbe.

Pazite, da zamenjavo osi izvedete smiselno, sicer TNC sporoči napako.

Upoštevajte, da bo po aktiviranju te funkcije morda potreben ponovni primik na konturo. TNC samodejno prikliče meni za ponovni primik po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

- V obrazcu za globalne programske nastavitve označite **VKLOP/IZKLOP zamenjave** in funkcijo aktivirajte s PRESLEDNICO.
- S puščično tipko dol se pomaknite na vrstico, v kateri je na levi os, ki jo želite zamenjati.
- Pritisnite tipko GOTO, da se prikaže seznam osi, ki jih želite zamenjati.
- S puščično tipko dol izberite os, ki jo želite zamenjati, in jo sprejmite s tipko ENT.

Če delate z miško, lahko s klikom na posamezni spustni meni neposredno izberete želeno os.

Prekrivajoče zrcaljenje

S funkcijo za prekrivajoče zrcaljenje lahko zrcalite vse aktivne osi.

V obrazcu definirane osi zrcaljenja učinkujejo s ciklom 8 (zrcaljenje) dodatno k že v programu definiranim vrednostim.

Upoštevajte, da bo po aktiviranju te funkcije morda potreben ponovni primik na konturo. TNC samodejno prikliče meni za ponovni primik po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

- V obrazcu za globalne programske nastavitve označite **VKLOP/IZKLOP zrcaljenja** in funkcijo aktivirajte s PRESLEDNICO.
- S puščično tipko dol označite os, ki jo želite zrcaliti.
- Pritisnite preslednico, da os zrcalite. Ponoven pritisk preslednice pa funkcijo prekliče.

Če delate z miško, lahko s klikom na posamezno os neposredno aktivirate želeno os.

Dodaten, aditiven zamik ničelne točke

S funkcijo aditivnega zamika ničelne točke lahko kompenzirate poljubne zamike na vseh aktivnih oseh.

V obrazcu definirane vrednosti učinkujejo s ciklom 7 (zamik ničelne točke) še dodatno k že v programu definiranim vrednostim.

Zamiki delujejo v strojnem koordinatnem sistemu pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini.

Upoštevajte, da bo po aktiviranju te funkcije morda potreben ponovni primik na konturo. TNC samodejno prikliče meni za ponovni primik po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

Blokiranje osi

S to funkcijo lahko blokirate vse aktivne osi. TNC nato pri izvedbi programa ne izvaja nobenih premikov na oseh, ki ste jih blokirali.



Pazite, da pri aktiviranju te funkcije položaj blokirane osi ne povzroči kolizij.

- V obrazcu za globalne programske nastavitve označite **VKLOP/IZKLOP blokiranja** in funkcijo aktivirajte s PRESLEDNICO.
- S puščično tipko dol označite os, ki jo želite blokirati.
- Pritisnite preslednico, da blokirate os. Ponoven pritisk preslednice pa funkcijo prekliče.

Če delate z miško, lahko s klikom na posamezno os neposredno aktivirate želeno os.

Prekrivajoča rotacija

S funkcijo prekrivajoče rotacije lahko definirate poljubno rotacijo koordinatnega sistema v trenutno aktivni obdelovalni ravnini.



V obrazcu definirana prekrivajoča rotacija deluje s ciklom 10 (rotacija) dodatno k že v programu definirani vrednosti.

Upoštevajte, da bo po aktiviranju te funkcije morda potreben ponovni primik na konturo. TNC samodejno prikliče meni za ponovni primik po izhodu iz obrazca (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

Prednostni pomik

S funkcijo prednostnega pomika lahko programirani pomik odstotno povečate ali zmanjšate. TNC omogoča vnos med 1 in 1000 %.



Upoštevajte, da TNC povezuje faktor pomika vedno s trenutnim, ki ste ga morda že povečali ali zmanjšali s spremembo prednostnega pomika.

Prekrivanje s krmilnikom

S funkcijo prekrivanja s krmilnikom dovolite prekrivajoče premikanje s krmilnikom, ko TNC izvaja program.

V stolpcu **Največja vrednost** določite največjo dovoljeno pot, ki jo lahko opravite s krmilnikom. Dejansko vrednost premika na vsaki osi prevzame TNC v stolpec **Dejanska vrednost**, takoj ko prekinete programski tek (STIB je izklopljen). Dejanska vrednost ostane shranjena, dokler je ne brišete, tudi po izpadu toka. **Dejansko vrednost** lahko tudi urejate, TNC pa lahko vneseno vrednost zmanjša na posamezno **Največjo vrednost**.



Če ste pri aktiviranju funkcije vnesli **Dejansko vrednost**, TNC, ko zaprete okno, prikliče funkcijo za ponovni primik na konturo, da izvede premik za definirano vrednost (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

Največjo pot, ki ste jo v NC-programu definirali s funkcijo **M118**, prepiše TNC z vrednostjo, vneseno v obrazec. Vrednost že opravljene poti s krmilnikom prek funkcije **M118** pa TNC vnese v stolpec obrazca **Dejanska vrednost**, da pri aktiviranju ne pride do skoka na prikazu. Če je z **M118** opravljena pot večja od največje vrednosti v obrazcu, TNC, ko zaprete okno, prikliče funkcijo za ponovni primik na konturo, da izvede premik za diferenčno vrednost (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).

Če poskušate vnesti **Dejansko vrednost**, ki je večja od **Največje vrednosti**, sporoči TNC napako. **Dejanska vrednost** naj ne bo večja od **Največje vrednosti**.

Največja vrednost naj ne bo prevelika. TNC zmanjša uporabno območje premikanja za vneseno vrednost v pozitivni in negativni smeri.

Navidezna os VT

Prekrivanje s krmilnikom lahko izvedete tudi v trenutno aktivni usmeritvi orodja. Za aktiviranje te funkcije je na voljo vrstica **VT** (**V**irtual **T**oolaxis).

S krmilnikom HR 5xx lahko neposredno izberete os VT, da izvedete prekrivajoče premikanje v smeri navidezne osi (oglejte si „Izbira osi, ki naj se premakne” na strani 438). Delo z navidezno osjo VT je še zlasti priročno, če uporabljate radijski krmilnik HR 550 FS (oglejte si „Premik z elektronskimi krmilniki” na strani 433).

Tudi na dodatnem prikazu stanja (zavihek **POS**) prikazuje TNC vrednost, opravljeno po navidezni osi, z ločenim prikazom položaja **VT**.

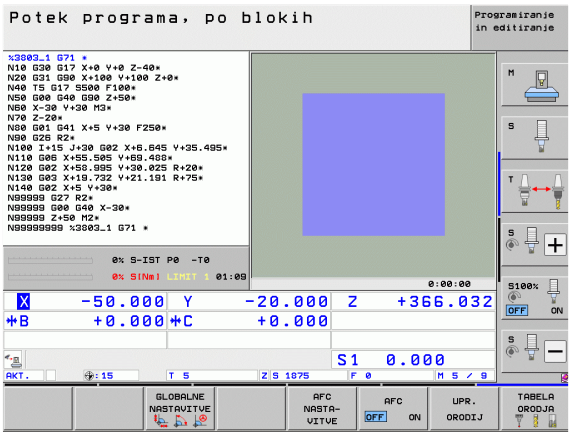
Če se želite s krmilnikom pomakniti v smeri navidezne osi VT, morate aktivirati funkcijo **M128** ali **FUNCTION TCPM**.

V smeri navidezne osi lahko prekrivanje s krmilnikom opravite samo pri neaktivnem DCM.

Če uporabljate nekrmiljeno vrtljivo glavo, lahko za premikanje v smeri navidezne osi uporabljate funkcijo M1144, pri čemer položaj rotacijske osi definirate neposredno znotraj funkcije M114 ali prek Q-parametra.

11.6 Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)

Uporaba



Funkcijo **AFC** mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Proizvajalec stroja lahko določi tudi, ali naj TNC kot začetno vrednost za krmiljenje pomika uporabi moč vretena ali drugo poljubno vrednost.

Za orodja pod 5 mm premera prilagodljivo krmiljenje pomika ni smiselno. Mejni premer je lahko tudi večji, če je nazivna moč vretena zelo visoka.

Pri obdelavah, pri katerih se morata pomik in število vrtljajev vretena ujemati (npr. pri vrtanju navojev), ne smete delati s prilagodljivim krmiljenjem pomika.

Pri prilagodljivem krmiljenju pomika TNC samodejno krmili pomik podajanja orodja pri izvajanju programa glede na trenutno moč vretena. Moč vretena, ki pripada vsakemu obdelovalnemu nizu, je treba ugotoviti v učnem rezu in jo TNC shrani v datoteki, ki pripada obdelovalnemu programu. Pri zagonu posameznega obdelovalnega niza, ki se v normalnem primeru izvede z vklopom vretena z **M3**, TNC krmili pomik tako, da je ta znotraj definiranega območja.

Na ta način lahko preprečite negativne učinke na orodje, obdelovanec in stroj, ki lahko nastanejo pri spremenljivih rezalnih pogojih. Rezalni pogoji se spremenijo še posebej zaradi:

- Obrabe orodja
- Spremenljive globine reza, ki se pogosteje pojavljajo pri vlitih kosih
- Spremembe trdote, ki nastanejo zaradi lastnosti materiala

Uporaba prilagodljivega krmiljenja pomika AFC nudi naslednje prednosti:

- Optimiranje obdelovalnega časa
  S krmiljenjem pomika skuša TNC med celotnim časom obdelave ohraniti naučeno največjo moč vretena. Skupni čas obdelave se skrajša s povečanjem pomika na obdelovalnih območjih z manjšim iznosom materiala.
- Nadzor orodja
  Če moč vretena prekorači naučeno naučeno vrednost, TNC zmanjša pomik za toliko, da se znova doseže referenčna moč vretena. Če se pri obdelavi prekorači največja moč vretena in je obenem najnižji definirani pomik premajhen, izvede TNC izklop. S tem preprečite posledične poškodbe po lomu rezkala ali njegovi obrabi.
- Varovanje strojne mehanike
  S pravočasnim zmanjšanjem pomika oz. z ustreznimi izklopom se preprečijo poškodbe stroja zaradi preobremenitve.

Definiranje osnovnih nastavitev AFC-ja

V preglednici **AFC.TAB**, ki mora biti shranjena v korenskem imeniku **TNC:**, določite nastavitve krmiljenja, s katerimi naj TNC opravlja krmiljenje pomika.

Podatki v tej preglednici predstavljajo privzete vrednosti, ki se pri učilnem rezu kopirajo v odvisno datoteko, ki pripada posameznemu obdelovalnemu programu, in služijo kot osnova za krmiljenje. V tej preglednici morajo biti definirani naslednji podatki:

Stolpec	Funkcija
NR	Zaporedna številka vrstice v preglednici (sicer nima nobene dodatne funkcije).
AFC	Ime krmilne nastavitve. To ime morate vnesti v stolpec **AFC** preglednice orodij. Določi pripadnost krmilnih parametrov za orodje.
FMIN	Pomik, pri katerem naj TNC opravi reakcijo ob preobremenitvi. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. Razpon vnosa: 50 do 100 %.
FMAX	Največji pomik v materialu, do katerega lahko TNC samodejno povečuje. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik.
FIDL	Pomik, s katerim naj TNC izvaja premikanje, če orodje ne reže (pomik v zraku). Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik.
FENT	Pomik, s katerim naj TNC izvaja premikanje, ko orodje vstopi v material ali izstopi iz njega. Vrednost vnesite v odstotkih glede na programirani pomik. Največja vrednost vnosa: 100 %.
OVLD	Reakcija, ki naj jo TNC izvede pri preobremenitvi: ■ **M**: izvedba makra, ki ga je določil proizvajalec stroja. ■ **S**: izvedba takojšnje NC-zaustavitve. ■ **F**: NC-zaustavitev, ko je orodje odmaknjeno. ■ **E**: samo prikaz sporočila o napaki na zaslonu. ■ **-**: brez reakcije ob preobremenitvi. TNC reagira ob preobremenitvi, če je pri aktivnem krmiljenju največja moč vretena prekoračena za več kot 1 sekundo in obenem ni dosežen najmanjši definirani pomik. Želeno funkcijo vnesite z ASCII-tipkovnico.
POUT	Moč vretena, pri kateri naj TNC zazna izstop obdelovanca. Vrednost vnesite v odstotkih glede na naučeno referenčno obremenitev. Priporočena vrednost: 8 %.

Stolpec	Funkcija
SENS	Občutljivost (agresivnost) krmiljenja. Vnesite vrednost med 50 in 200. 50 pomeni počasno, 200 pa zelo agresivno krmiljenje. Agresivno krmiljenje krmili hitro in z visokimi spremembami vrednosti, vendar se nagiba k prekoračevanju. Priporočena vrednost: 100.
PLC	Vrednost, ki naj jo TNC na začetku obdelovalnega niza prenese na PLC. Funkcijo določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj.

V preglednici **AFC.TAB** lahko definirate poljubno število nastavitev krmilnega sistema (vrstice).

Če v imeniku **TNC:** ni nobene preglednice AFC.TAB, potem TNC za učni rez uporabi fiksno določene nastavitve krmilnega sistema. Vendar se praviloma priporoča delo s preglednico AFC.TAB.

Sledite naslednjemu postopku, da ustvarite datoteko AFC.TAB (potrebno samo, če datoteka še ne obstaja):

- Izberite način **Shranjevanje/urejanje programa**.
- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko PGM MGT.
- Izberite imenik **TNC:**.
- Odprite novo datoteko **AFC.TAB** in potrdite s tipko ENT: TNC prikaže seznam oblik preglednice.
- Izberite obliko preglednice **AFC.TAB** in potrdite s tipko ENT: TNC shrani preglednico z nastavitvami krmiljenja **Standard**.

Izvedba učnega reza

Pri učnem rezu TNC najprej kopira osnovne nastavitve, ki so za vsak obdelovalni niz definirane v preglednici AFC.TAB, v datoteko **<ime>.H.AFC.DEP**. **<ime>** pri tem ustreza imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Dodatno TNC med učnim rezom ugotovi največjo moč vretena in to vrednost prav tako shrani v preglednico.

Vsaka vrstica datoteke **<ime>.H.AFC.DEP** ustreza enemu obdelovalnemu nizu, ki ga zaženete z **M3** (oz. **M4**) in končate z **M5**. Vse podatke datoteke **<ime>.H.AFC.DEP** lahko urejate, če želite opraviti še optimiranje. Če ste opravili optimiranje v primerjavi z vrednostmi, ki so navedene v preglednici AFC.TAB, TNC v stolpcu AFC zapiše * pred nastavitvijo krmiljenja. Razen podatkov iz preglednice AFC.TAB (oglejte si „Definiranje osnovnih nastavitev AFC-ja" na strani 350) TNC shrani v datoteko **<ime>.H.AFC.DEP** še naslednje dodatne informacije:

Stolpec	Funkcija
ŠT	Številka obdelovalnega niza.
TOOL	Številka ali ime orodja, s katerem je bil izveden obdelovalni niz (urejanje ni mogoče).
IDX	Indeks orodja, s katerim je bil izveden obdelovalni niz (urejanje ni mogoče).
N	Razlikovanje za priklic orodja: ■ **0**: orodje je bilo priklicano s svojo številko orodja. ■ **1**: orodje je bilo priklicano s svojim imenom orodja.
PREF	Referenčna obremenitev vretena. TNC ugotovi vrednost v odstotkih glede na nazivno moč vretena.
ST	Stanje obdelovalnega niza: ■ **L**: pri naslednji izvedbi se za ta obdelovalni niz izvede učni rez in TNC prepiše že vnesene vrednosti v tej vrstici. ■ **C**: učni rez je bil uspešno izveden. Pri naslednji obdelavi lahko uporabljate samodejno krmiljenje pomika.
AFC	Ime krmilne nastavitve.

Preden opravite učni rez, pazite na naslednje pogoje:

- Po potrebi krmilne nastavitve prilagodite v preglednici AFC.TAB.
- Želeno krmilno nastavitev za vsa orodja vnesite v stolpec **AFC** preglednice orodij TOOL.T.
- Izberite program, v katerem želite izvesti učenje.
- Z gumbom aktivirajte funkcijo prilagodljivega krmiljenja pomika (oglejte si „Aktiviranje/deaktiviranje AFC-ja” na strani 355).

Ko izvedete učni rez, prikaže TNC v pojavnem oknu do zdaj ugotovljeno referenčno moč vretena.

Referenčno moč lahko kadarkoli ponastavite tako, da pritisnete gumb PONASTAVI IZBIRO. TNC nato znova zažene učenje.

Če opravite učni rez, TNC notranje nastavi prednostno nastavitev vretena na 100%. Nato števila vrtljajev vretena ne morete več spremeniti.

Med učnim rezom lahko poljubno spreminjate pomik pri obdelovanju s prednostnim pomikom in s tem vpliv na ugotovljeno referenčno obremenitev.

V načinu učenja vam ni treba izvesti celotnega obdelovalnega niza. Če se rezni pogoji ne bodo več bistveno spreminjali, lahko takoj preklopite v način za krmiljenje. Za to pritisnite gumb KONEC UČENJA in stanje se nato spremeni iz **L** v **C**.

Učni rez lahko po potrebi poljubno pogosto ponovite. Stanje **ST** znova ročno nastavite na **L**. Ponavljanje učnega reza je lahko potrebno, če je programirani pomik programiran mnogo previsoko in ste morali med obdelovalnim korakom zavrteti vrtljivi gumb za preglasitev pomika močno nazaj.

TNC spremeni stanje iz učenja (**L**) v krmiljenje (**C**) samo, če je ugotovljena referenčna obremenitev večja od 2 %. Pri manjših vrednostih prilagodljivo krmiljenje pomika ni mogoče.

Za orodje lahko izvedete učenje poljubnega števila obdelovalnih korakov. Za to proizvajalec stroja omogoči določeno funkcijo ali pa to možnost integrira v funkciji **M3**/**M4** in **M5**. Upoštevajte priročnik za stroj.

Proizvajalec stroja lahko omogoči funkcijo, s katero se lahko učni rez samodejno konča po izbranem času. Upoštevajte priročnik za stroj.

Dodatno lahko proizvajalec stroja integrira funkcijo, s katero lahko neposredno vnesete referenčno moč vretena, če je ta znana. Učni rez v tem primeru ni potreben.

Sledite naslednjemu postopku, da izberete datoteko **<ime>.H.AFC.DEP** in jo po potrebi uredite:



▶ Izberite način **Programski tek – Zaporedje nizov**.



▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Izberite preglednico z AFC-nastavitvami.

▶ Po potrebi izvedite optimiranje.



Upoštevajte, da datoteke **<ime>.H.AFC.DEP** ni mogoče urejati, dokler se izvaja NC-program **<ime>.H**. TNC nato prikaže podatke v preglednici rdeče.

TNC omogoči urejanje šele, ko je bila izvedena ena od naslednjih funkcij:

- **M02**
- **M30**
- **END PGM**

Datoteko **<ime>.H.AFC.DEP** lahko spreminjate tudi v načinu Shranjevanje/urejanje programa. Po potrebi lahko v tem načinu obdelovalni niz (celotno vrstico) tudi izbrišete.



Da bi datoteko **<ime>.H.AFC.DEP** lahko urejali, morate upravljanje datotek po potrebi nastaviti tako, da TNC prikaže odvisne datoteke (oglejte si „Konfiguriranje PGM MGT” na strani 539).

Aktiviranje/deaktiviranje AFC-ja



▶ Izberite način **Programski tek – Zaporedje nizov**.



▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Za aktiviranje prilagodljivega krmiljenja pomika nastavite gumb na VKLOP in TNC prikaže v prikazu položaja simbol za AFC (oglejte si „Prikazi stanja” na strani 67).



▶ Za deaktiviranje prilagodljivega krmiljenja pomika nastavite gumb na IZKLOP.



Prilagodljivo krmiljenje pomika je aktivno, dokler ga z gumbom znova ne deaktivirate. Nastavitev gumba ostane v TNC-ju shranjena tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno v načinu **Krmiljenje**, TNC notranje nastavi vreteno na 100 %. Nato števila vrtljajev vretena ne morete več spremeniti.

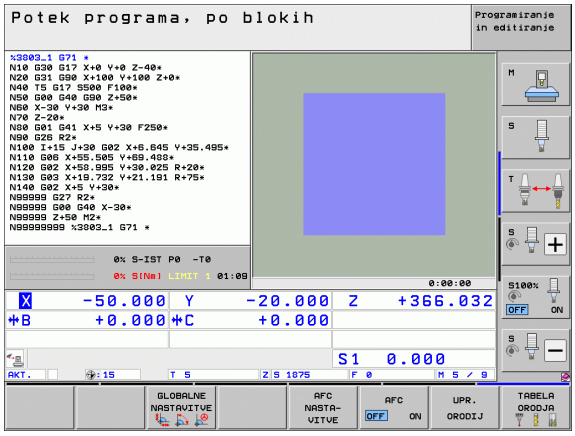
Če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno v načinu **Krmiljenje**, TNC prevzame funkcijo vretena:

- Če povečate prednosti pomik, to ne vpliva na krmiljenje.
- Če prednostni pomik zmanjšate za več kot **10 %** glede na maksimalni položaj, TNC izklopi prilagodljivo krmiljenje pomika. V tem primeru TNC prikaže okno z ustrezno pomočjo.

V NC-nizih, v katerih je programiran **FMAKS**, prilagodljivo krmiljenje pomika **ni aktivno**.

Premik na niz je pri aktiven krmiljenju pomika dovoljen in TNC upošteva številko reza vstopnega mesta.

TNC prikazuje v dodatnem prikazu stanja različne informacije, če je prilagodljivo krmiljenje pomika aktivno (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (zavihek AFC, programska možnost)” na strani 76). Na prikazu položaja TNC dodatno prikazuje simbol  .



Protokolna datoteka

Med učnim rezom TNC shrani za vsak obdelovani niz različne informacije v datoteko **<ime>.H.AFC2.DEP**. **<ime>** ustreza pri tem imenu NC-programa, za katerega ste izvedli učni rez. Pri krmiljenju posodobi TNC podatke in izvede različne analize. V tej preglednici so shranjeni naslednji podatki:

Stolpec	Funkcija
ŠT	Številka obdelovalnega niza.
TOOL	Številka ali ime orodja, s katerim je bil izveden obdelovalni niz.
IDX	Indeks orodja, s katerim je bil izveden obdelovalni niz.
SNOM	Želeno število vrtljajev vretena [U/min].
SDIF	Največja razlika števila vrtljajev vretena v odstotkih od želenega števila vrtljajev.
LTIME	Obdelovalni čas za učni rez.
CTIME	Obdelovalni čas za krmilni rez.
TDIFF	Časovna razlika med obdelovalnim časom pri učenju in krmiljenju v odstotkih.
PMAX	Največja moč vretena, ki se pojavi med obdelavo. TNC prikaže vrednost v odstotkih glede na nazivno moč vretena.
PREF	Referenčna obremenitev vretena. TNC prikaže vrednost v odstotkih glede na nazivno moč vretena.
FMIN	Faktor najmanjšega pomika, ki se pojavi. TNC prikaže vrednost v odstotkih glede na programirani pomik.
OVLD	Reakcija, ki jo je TNC izvedel pri preobremenitvi: ■ **M**: izveden je bil makro, ki ga je definiral proizvajalec stroja. ■ **S**: izvedena je bila neposredna NC-zaustavitev. ■ **F**: NC-zaustavitev je bila izvedena, ko se je orodje odmaknilo. ■ **E**: na zaslonu se je prikazalo sporočilo o napaki. ■ -: dejanje ob preobremenitvi ni bilo izvedeno.
BLOCK	Številka niza, na kateri se prične obdelovalni niz.

TNC ugotovi celotni čas obdelave za učne reze (**LTIME**), vse krmilne reze (**CTIME**) in celotno časovno razliko (**TDIFF**) ter vnese te podatke za ključno besedo **TOTAL** v zadnjo vrstico protokolne datoteke.

TNC lahko ugotovi časovno razliko (**TDIFF**) samo, če v celoti izvedete učni rez. Sicer ostane stolpec prazen.

Sledite naslednjemu postopku, da izberete datoteko **<ime>.H.AFC2.DEP**:



▶ Izberite način **Programski tek – Zaporedje nizov**.



▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



▶ Izberite preglednico z AFC-nastavitvami.



▶ Prikažite protokolno datoteko.

Nadzorovanje zloma orodja/obrabe orodja



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

S funkcijo nadzora zloma orodja/obrabe orodja je mogoče ugotoviti zlom orodja glede na rez pri aktivnem AFC-ju.

S funkcijami, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko v odstotkih definirate vrednosti za zaznavanje zloma ali obrabe glede na nazivno moč.

Če je definirana mejna moč vretena prevelika ali premajhna, izvede TNC NC-zaustavitev.

Nadzorovanje obremenitve vretena



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

S funkcijo nadzorovanja obremenitve vretena je mogoče na preprost način nadzorovati obremenitev vretena, da na primer zaznate preobremenitve glede na moč vretena.

Funkcija ni odvisna od AFC-ja, torej ni odvisna od reza in učnih rezov. S funkcijo, ki jo je definiral proizvajalec stroja, definirajte samo odstotkovno vrednost mejne vrednosti vretena glede na nazivno moč.

Če je definirana mejna moč vretena prevelika ali premajhna, izvede TNC NC-zaustavitev.

11.7 Ustvarjanje besedilnih datotek

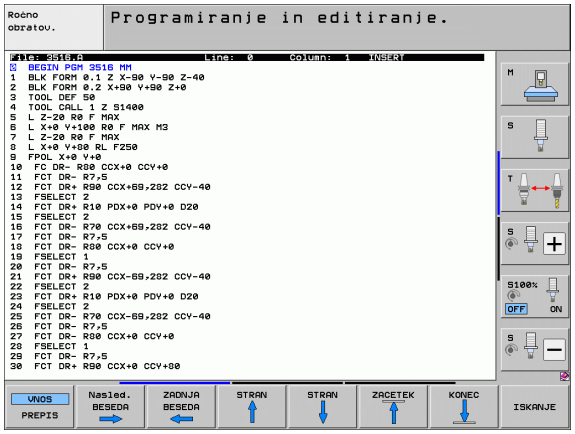
Uporaba

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.

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Za obdelavo drugačne vrste datotek potrebujete dodatno orodje **Mousepad** (oglejte si „Pregledovanje in obdelava besedilnih datotek" na strani 122).



Odpiranje in izhod iz besedilnih datotek

- 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.
- Izbira 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	Nasled. BESEDA
Kazalec eno besedo v levo	ZADNJA BESEDA
Kazalec na naslednjo stran zaslona	STRAN
Kazalec na prejšnjo stran zaslona	STRAN
Kazalec na začetek datoteke	ZACETEK
Kazalec na konec datoteke	KONEC

Funkcije urejanja	Tipka
Začetek nove vrstice	RET
Brisanje znaka levo od kazalca	X
Vnos praznega znaka	SPACE
Preklop med velikimi/malimi črkami	SHIFT SPACE

Urejanje besedil

V prvi vrstici urejevalnika besedil je vrstica z informacijami, ki prikazuje ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjevanja, in način pisanja kazalca:

Datoteka: Ime besedilne datoteke
Vrstica: Trenutni položaj kazalca v vrstici
Stolpec: Trenutni položaj kazalca v stolpcu
INSERT: Vnesejo se na novo vneseni znaki
OVERWRITE: Na novo vneseni znaki prepišejo obstoječe besedilo na položaju kazalca

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.

Vrstica, v kateri je kazalec, je barvno poudarjena. V vrstici je lahko največ 77 znakov in jo prelomite s tipko RET (nazaj) ali ENT.

Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- Kazalec premaknite na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- Pritisnite gumb BRISANJE BESEDE ali BRISANJE VRSTICE in besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik.
- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb VNOS VRSTICE/BESEDE.

Funkcija	Gumb
Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik	BRISANJE VRSTICE
Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik	BRISANJE BESEDE
Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik	BRISANJE ZNAKA
Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju	VNOS VRSTICE/ 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.

IZBIRANJE BLOKA

- 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 obdelujte z naslednjimi gumbi:

Funkcija	Gumb
Brisanje in shranjevanje označenega niza v medpomnilnik	BRISANJE BLOKA
Shranjevanje označenega niza v medpomnilnik brez brisanja (kopiranje)	VNOS 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.

VNOS BLOKA

- 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.

PRIPONKE V DATOT.

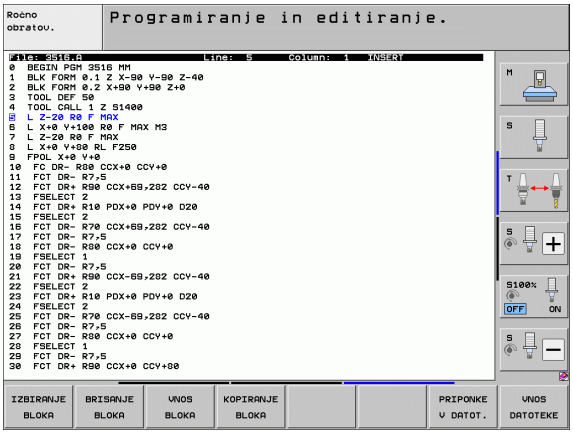
- Pritisnite gumb PRIPNI V DATOTEKO. TNC prikaže pogovorno okno **Ciljna datoteka** =.
- Vnesite pot in ime ciljne datoteke. TNC pripne označeni besedilni niz v ciljno datoteko. Če ne obstaja nobena ciljna datoteka z vnesenim imenom, potem TNC zapiše označeno besedilo v novo datoteko.

Vnos druge datoteke na mestu kazalca

- Kazalec premaknite na mesto v besedilu, na katero želite vnesti drugo besedilno datoteko.

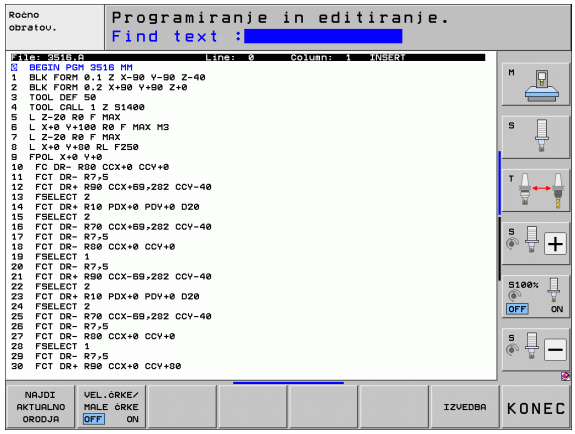
VNOS DATOTEKE

- Pritisnite gumb VSTAVI DATOTEKO. TNC prikaže pogovorno okno **Ime datoteke** =.
- Vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti.



Iskanje delov besedila

Iskalna funkcija urejevalnika besedila najde besede ali zaporedja znakov v besedilu. Na TNC-ju sta na voljo dve možnosti.



Iskanje trenutnega besedila

Želite, da funkcija iskanja najde besedo, ki odgovarja besedi, na kateri je trenutno kazalec:

- Kazalec premaknite na želeno besedo.
- Za izbiro funkcije iskanja pritisnite gumb 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.

11.8 Delo s preglednicami s podatki za rezanje

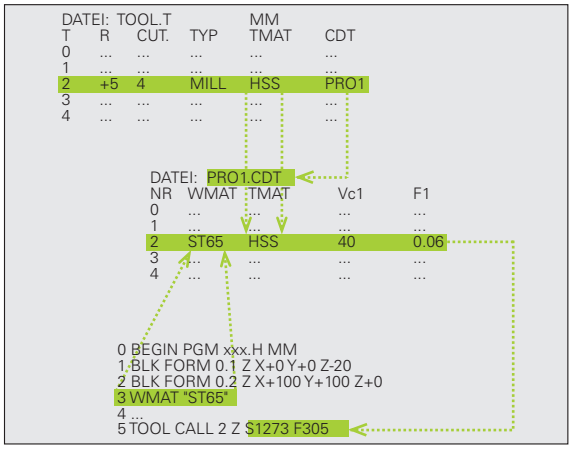
Napotek

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na delo s preglednicami s podatki za rezanje.

Na stroju morda niso na voljo vse opisane funkcije ali dodatne funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.

Možnosti uporabe

S preglednicami s podatki za rezanje, v katerih so določene poljubne kombinacije materialov/rezalnih materialov, lahko TNC iz hitrosti rezanja V_C in pomika na zob f_Z izračuna število vrtljajev vretena S in pomik pri podajanju orodju F. Osnova za izračun je, da ste v programu določili material obdelovanca in v preglednici orodij različne za orodje specifične značilnosti.

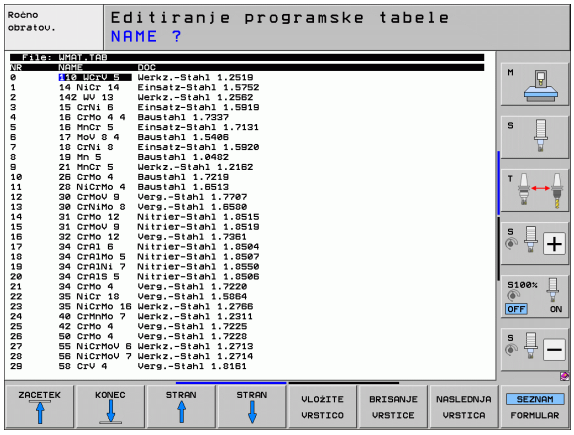


Preden naj TNC samodejno izračuna podatke za rezanje, je treba v načinu Programski test aktivirati preglednico orodij (stanje S), iz katere naj TNC prevzame podatke o orodju.

Funkcije urejanja za preglednice s podatki za rezanje	Gumb
Vnos vrstice	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice	BRISANJE VRSTICE
Izbira začetka naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Razvrščanje preglednice	SORTIR. ŠTEV. BLOKA
Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica)	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica)	VNESITE KOPIRANO VREDNOST
Urejanje oblike preglednice (2. orodna vrstica)	EDIT FORMAT

Preglednica za materiale obdelovancev

Materiale obdelovanca definirate v preglednici WMAT.TAB (oglej si sliko). WMAT.TAB je standardno shranjena v imeniku TNC:\ in lahko vsebuje poljubno število materialov. Ime materiala je lahko dolgo največ 32 znakov (skupaj s presledki). TNC prikaže vsebino stolpca IME, ko v programu določite material obdelovanca (oglejte si naslednji odstavek).



Če spremenite standardno preglednico materialov, jo morate kopirati v drug imenik. V nasprotnem primeru se vaše spremembe prepišejo pri posodobitvi programske opreme s standardnimi podatki HEIDENHAIN. Nato v datoteki TNC.SYS definirajte pot s ključno besedo WMAT= (oglejte si „Konfiguracijska datoteka TNC.SYS”, stran 369).

Da bi preprečili izgubo podatkov, redno delajte varnostne kopije datoteke WMAT.TAB.

Določitev materiala obdelovanca v NC-programu

V NC-programu izberite material z gumbom WMAT iz preglednice WMAT.TAB:

SPEC FCT

▶ Prikaz orodne vrstice s posebnimi funkcijami

WMAT

▶ Za nastavitev materiala obdelovanca pritisnite v načinu Shranjevanje/urejanje programa gumb WMAT.

IZBIRA OKNA

▶ Za prikaz preglednice WMAT.TAB pritisnite gumb IZBIRNO OKNO, TNC v pojavnem oknu prikaže seznam materialov, ki so shranjeni v preglednici WMAT.TAB.

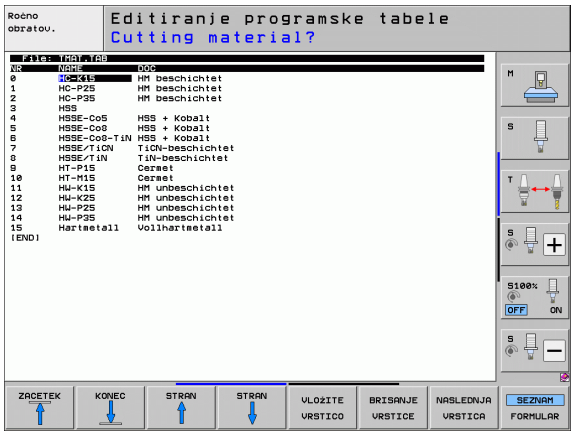
▶ Za izbiro materiala obdelovanca premaknite svetlo polje s puščičnimi tipkami na želeni material in izbiro potrdite s tipko ENT. TNC prevzame material v WMAT-niz.

▶ Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko END.

Če v programu spremenite WMAT-niz, prikaže TNC opozorilo. Preverite, ali podatki za rezanje, ki so shranjeni v nizu TOOL CALL, še veljajo.

Preglednica z materiali rezalnih orodij

Materiale rezalnih orodij definirate v preglednici TMAT.TAB. TMAT.TAB je standardno shranjena v imeniku TNC:\ in lahko vsebuje poljubno število materialov za rezanje (oglejte si sliko). Ime materiala za rezanje je lahko dolgo največ 16 znakov (vključno s presledki). TNC prikazuje vsebino stolpca IME, če v preglednici orodij TOOL.T določite ime materiala rezalnega orodja.



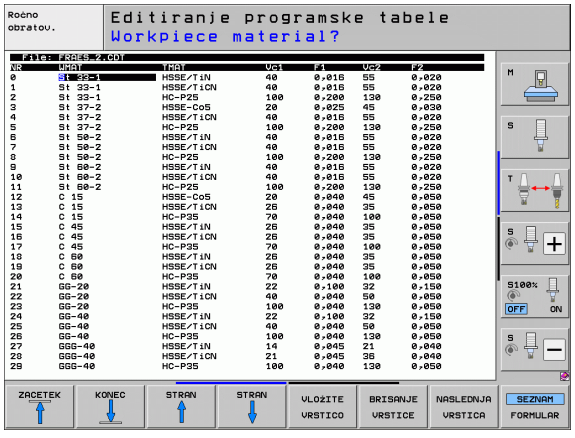
Če spremenite standardno preglednico materialov za rezanje, jo morate kopirati v drug imenik. V nasprotnem primeru se vaše spremembe prepišejo pri posodobitvi programske opreme s standardnimi podatki HEIDENHAIN. Nato v datoteki TNC.SYS določite pot s ključno besedo TMAT= (oglejte si „Konfiguracijska datoteka TNC.SYS”, stran 369).

Da bi preprečili izgubo podatkov, redno izdeluje varnostne kopije datoteke TMAT.TAB.

Preglednica s podatki za rezanje

Kombinacije materialov/rezalnih materialov z ustreznimi podatki za rezanje določite v preglednici s pripono .CDT (angl. cutting data file: datoteka s podatki za rezanje; oglejte si sliko). Vnose v preglednico s podatki za rezanje lahko prosto konfigurirate. Poleg obveznih stolpcev NR, WMAT in TMAT lahko TNC upravlja do štiri hitrosti rezanja kombinacij (V_C)/premika (F).

V imeniku TNC:\ je shranjena standardna preglednica s podatki za rezanje FRAES_2.CDT. FRAES_2.CDT lahko poljubno urejate in dopolnjujete ali pa vnesete poljubno število preglednic s podatki za rezanje.



Če spremenite standardno preglednico podatkov za rezanje, jo morate kopirati v drug imenik. V nasprotnem primeru se vaše spremembe prepišejo pri posodobitvi programske opreme s standardnimi podatki HEIDENHAIN (oglejte si „Konfiguracijska datoteka TNC.SYS”, stran 369).

Vse preglednice s podatki za rezanje morajo biti shranjene v istem imeniku. Če imenik ni standardni imenik TNC:\, morate v datoteki TNC.SYS vnesti po ključni besedi PCDT= pot, pod katero so shranjene vaše preglednice s podatki za rezanje.

Da bi preprečili izgubo podatkov, redno izdelujte varnostne kopije datotek s podatki za rezanje.

Ustvarjanje nove preglednice s podatki za rezanje

- Izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa.
- Za izbiro upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT.
- Izberite imenik, v katerem morajo biti shranjene preglednice s podatki za rezanje (privzeto: TNC:\).
- Vnesite poljubno ime in vrsto datoteke .CDT ter potrdite s tipko ENT.
- TNC odpre standardno preglednico s podatki za rezanje ali prikaže na desni polovici zaslona različne oblike preglednic (odvisno od stroja), ki se razlikujejo po številu kombinacij hitrosti rezanja/premika. V tem primeru premaknite svetlo polje s puščičnimi tipkami na želeno obliko preglednice in potrdite s tipko ENT. TNC ustvari novo, prazno preglednico s podatki za rezanje.

Potrebni vnosi v preglednici orodij

- Polmer orodja – stolpec R (DR)
- Število zob (samo pri rezkarjih) – stolpec CUT
- Vrsta orodja – stolpec TYP
- Vrsta orodja vpliva na izračun premika pri podajanju orodja:
  Rezkarji: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Vsa ostala orodja: $F = S \cdot f_U$
  S: število vrtljajev vretena
  f_Z: premik na zob
  f_Z: premik na vrtljaj
  z: število zob
- Rezalni material orodja – stolpec TMAT
- Ime preglednice s podatki za rezanje, ki naj se uporablja za to orodje – stolpec CDT
- Vrsta orodja, rezalni material orodja in ime preglednice s podatki za rezanje izberete v preglednici orodja z gumbom (oglejte si „Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejni izračun števila vrtljajev in pomika.”, stran 160).

Postopek pri delu s samodejnim izračunom števila vrtljajev/premika

1. Če še ni vneseno: material orodja vnesite v preglednico WMAT.TAB.
2. Če še ni vneseno: material rezila vnesite v preglednico TMAT.TAB.
3. Če še ni vneseno: v preglednico orodij vnesite vse podatke o orodju, ki so potrebni za izračun podatkov za rezanje:
   - Polmer orodja
   - Število zob
   - Vrsta orodja
   - Material rezalnega orodja
   - Preglednica orodja s podatki za rezanje
4. Če še ni vneseno: podatke za rezanje vnesite v poljubno preglednico s podatki za rezanje (CDT-datoteka).
5. Način Test: aktivirajte preglednico orodij, iz katere naj TNC prevzame podatke orodja (stanje S).
6. V NC-programu: z gumbom WMAT določite material obdelovanca.
7. V NC-programu: v nizu **T** z gumbom izberite samodejni izračun števila vrtljajev vretena in premika.

Prenos podatkov iz preglednic s podatki za rezanje

Če datoteko s pripono .TAB ali .CDT prenesete z zunanjim podatkovnim vmesnikom, TNC hkrati shrani tudi definicijo zgradbe preglednice. Definicija zgradbe se začne z vrstico #STRUCTBEGIN in konča z vrstico #STRUCTEND. Pomen posameznih ključnih besed si je mogoče ogledati v preglednici »Strukturni ukaz« . TNC shrani za #STRUCTEND dejansko vsebino preglednice.

Konfiguracijska datoteka TNC.SYS

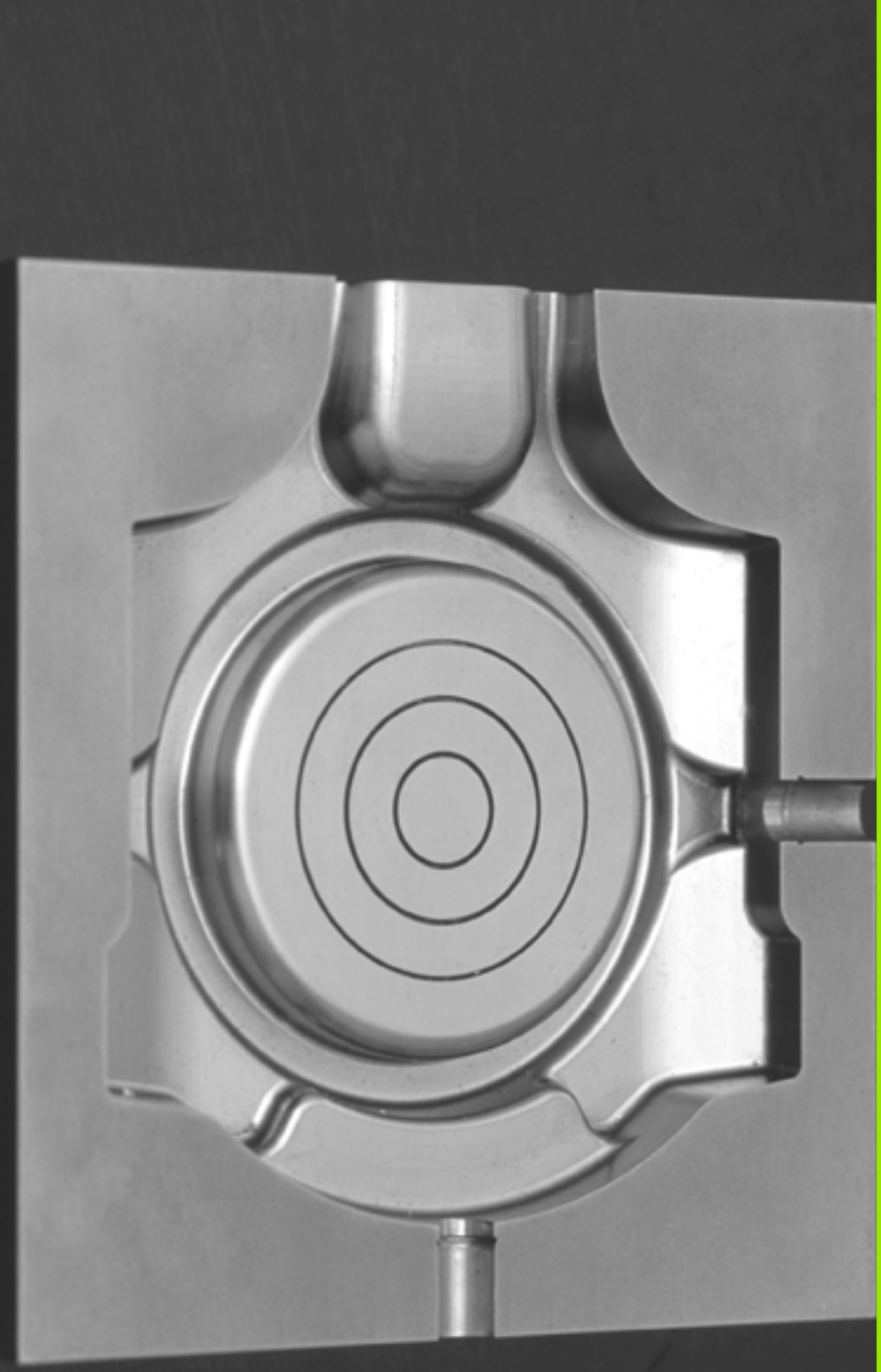
Konfiguracijsko datoteko TNC.SYS je treba uporabiti, če vaše preglednice s podatki za rezanje niso shranjene v privzetem imeniku TNC:\. V tem primeru v TNC.SYS določite poti do mest, na katerih so shranjene preglednice s podatki za rezanje.

Datoteka TNC.SYS mora biti shranjena v korenskem imeniku TNC:\.

Vnosi v TNC.SYS	Pomen
WMAT=	Pot do preglednice materialov
TMAT=	Pot do preglednice rezalnih materialov
PCDT=	Pod do preglednice s podatki za rezanje

Primer za TNC.SYS

```
WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\
```



12

**Programiranje:
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
PLANE	Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini	Stran 373
PLANE/M128	Rezkanje pod kotom	Stran 395
M116	Pomik rotacijskih osi	Stran 396
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi	Stran 397
M94	Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi	Stran 398
M114	Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi	Stran 399
M128	Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi	Stran 400
M134	Natančna zaustavitev pri pozicioniranju z rotacijskimi osmi	Stran 403
M138	Izbira vrtljivih osi	Stran 403
M144	Izračun kinematike stroja	Stran 404

12.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (programska-možnost 1)

Uvod

Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine mora omogočiti proizvajalec stroja!

Funkcijo **PLANE** lahko praviloma uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema rotacijskima osema (miza ali/in glava). Izjema: funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju na voljo ali je aktivna samo ena rotacijska os.

S funkcijo **PLANE** (angl. plane = ravnina) je na voljo zmogljiva funkcija, s katero lahko na različne načine definirate zavrtene obdelovalne ravnine.

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
SPATIAL	Trije prostorski koti **SPA**, **SPB**, **SPC**		Stran 377
PROJECTED	Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT**		Stran 379
EULER	Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**)		Stran 381
VECTOR	Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi		Stran 383
POINTS	Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje		Stran 385
RELATIV	Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot		Stran 387
AXIAL	Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C**		Stran 388
RESET	Ponastavitev funkcije PLANE		Stran 376

Da bi že pred izbiro funkcije ponazorili razlike med posameznimi definicijskimi možnostmi, lahko z gumbom zaženete animacijo.

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 jo je treba upoštevati neodvisno od definicije ravnine in je za vse funkcije **PLANE** enaka (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).

Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini ni mogoča.

Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, TNC samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.

Funkcije **PLANE** praviloma vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Če vnesete 0 v vse parametre funkcije **PLANE**, se funkcija ne bo povsem ponastavila.

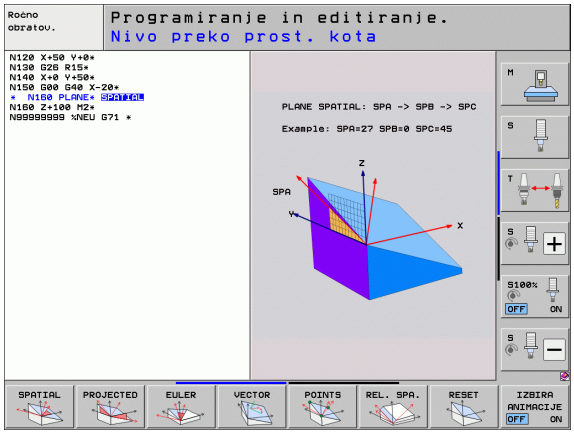
Definiranje funkcije PLANE

SPEC FCT

▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

▶ Za izbiro funkcije **PLANE** pritisnite gumb ZAVRTI OBDELOVALNO RAVNINO in TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti definiranja.



Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- ▶ Za vklop animacije nastavite gumb VKLOP/IZKLOP IZBIRE ANIMACIJE na VKLOP.
- ▶ Za zagon animacije za različne možnosti definiranja pritisnite enega od razpoložljivih gumbov in TNC obarva pritisnjeni gumb in zažene zahtevano animacijo.
- ▶ Za prevzem trenutno aktivne funkcije pritisnite tipko ENT ali znova pritisnite gumb aktivne funkcije in TNC odpre pogovorno okno, v katerega je treba vnesti potrebne parametre.

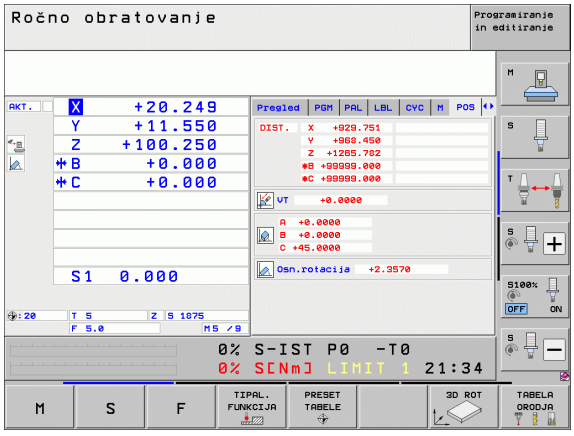
Izbira funkcije pri neaktivni animaciji

- ▶ Želeno funkcijo izberite neposredno z gumbom. TNC nadaljuje s pogovornim oknom, v katerega je treba vnesti potrebne parametre.

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 uporabljeno 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.



Ponastavitev funkcije RAVNINA

SPEC FCT

▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

SPECIAL. TNC FUNKCIJE

▶ Za izbiro posebnih funkcij TNC-ja pritisnite gumb POSEBNE FUNKCIJE TNC.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

▶ Za izbiro funkcijo PLANE pritisnite gumb VRTENJE OBDELOVALNE RAVNINE in TNC prikaže orodno vrstico z razpoložljivimi možnosti definiranja.

RESET

▶ Izberite funkcijo za ponastavitev, da interno ponastavite funkcijo **PLANE**, pri čemer to ne pomeni nobenih sprememb za trenutne položaje osi.

MOVE

▶ Določite, ali naj TNC vrtljive osi samodejno premakne v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**), (oglejte si „Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)” na strani 390).

END

▶ Za konec vnosa pritisnite tipko END.

Funkcija **PLANE RESET** povsem ponastavi aktivno funkcijo **PLANE** ali aktivni cikel **G80** (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratna definicija ni potrebna.

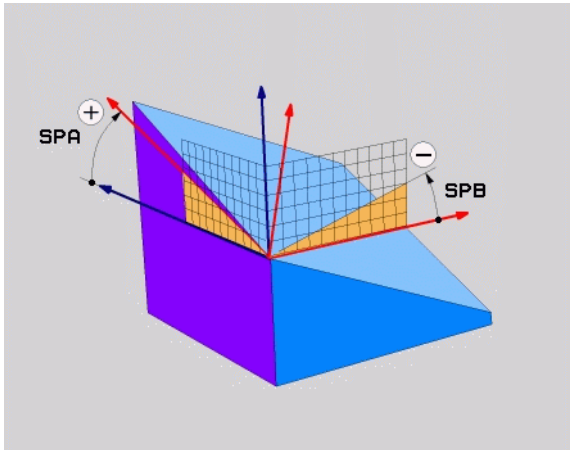
Primer: NC-niz

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL

Uporaba

Prostorski koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli strojnega koordinatnega sistema**. Zaporedje rotacij je točno nastavljeno in poteka najprej okoli osi A, nato B in potem okoli C (način delovanja je enak kot pri ciklu 19, če so bili vnosi v ciklu 19 postavljeni v prostorski kot).



Pred programiranjem upoštevajte

Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

Prej opisano zaporedje rotacij velja neodvisno od aktivne orodne osi.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE”, stran 390..

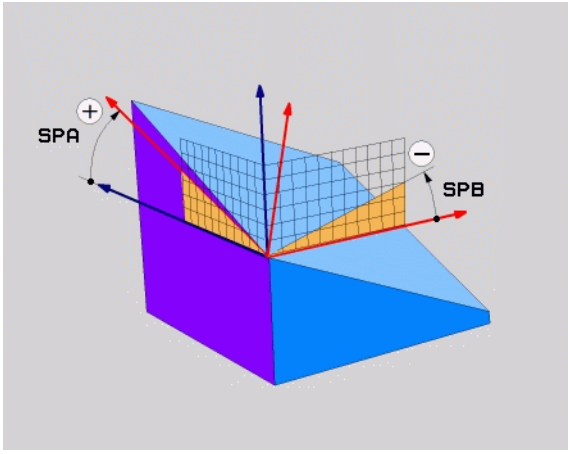
Parametri za vnos

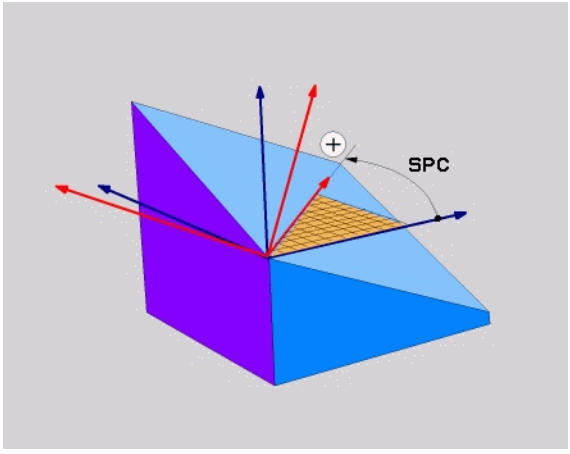


- **Prostorski kot A?**: rotacijski kot **SPA** okoli X-osi stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med -359.9999° in +359.9999°.
- **Prostorski kot B?**: rotacijski kot **SPB** okoli Y-osi stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med -359.9999° in +359.9999°.
- **Prostorski kot C?**: rotacijski kot **SPC** okoli Z-osi stroja (oglejte si sliko desno na sredini). Razpon vnosa med -359.9999° in +359.9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
SPATIAL	angl. **spatial** = prostorsko
SPA	**spa**tial **A**: rotacija okoli X-osi
SPB	**spa**tial **B**: rotacija okoli Y-osi
SPC	**spa**tial **C**: rotacija okoli Z-osi





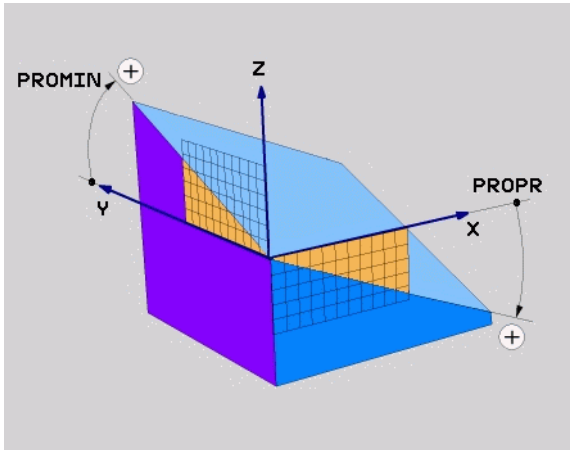
Primer: NC-niz

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

Uporaba

Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko 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

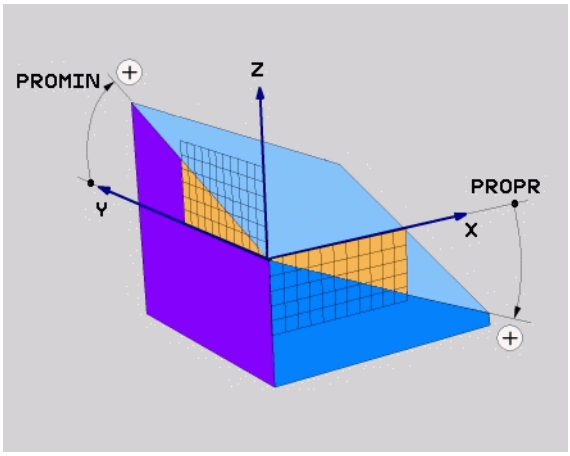
Projekcijski kot lahko uporabljate samo, če se kotne definicije nanašajo na pravokoten kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovancu.

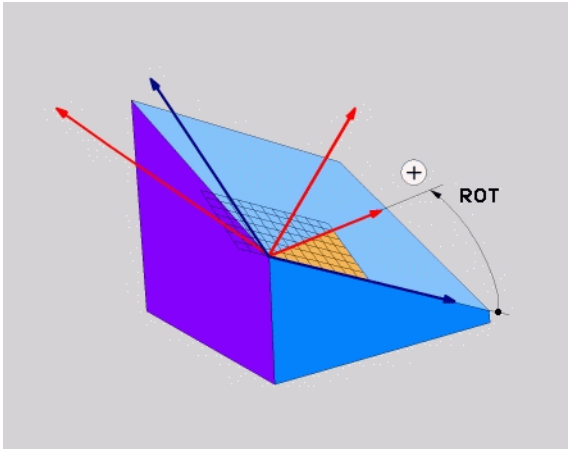
Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE”, stran 390.

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° in +89.9999°. 0°-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° in +89.9999°. 0°-os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- **Rotacijski kot zavrtene ravnine?**: rotacija zavrtenega 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 0° in +360°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).





NC-niz

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 ROT+30 .....
```

Uporabljene okrajšave

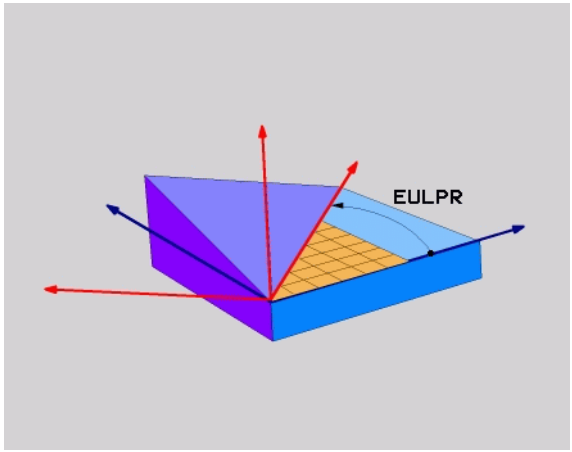
Okrajšava	Pomen
PROJECTED	angl. **projected** = projicirano
PROPR	**pr**inciple plane: glavna ravnina
PROMIN	**min**or plane: pomožna ravnina
ROT	angl. **rot**ation: rotacija

Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

Uporaba

Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler. Preneseni na strojni koordinatni sistem pomenijo koti naslednje:

Precesijski kot **EULPR**	Rotiranje koordinatnega sistema okoli Z-osi
Nutacijski kot **EULNU**	Rotacija koordinatnega sistema okoli X-osi, obrnjene za precesijski kot.
Rotacijski kot **EULROT**	Rotacija zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.



Pred programiranjem upoštevajte

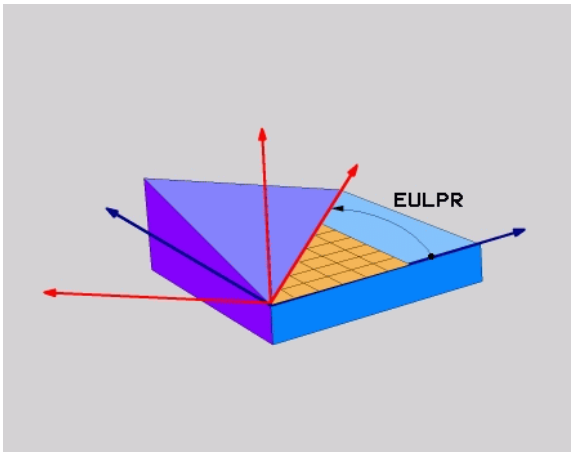
Prej opisano zaporedje rotacij je neodvisno od aktivne orodne osi.

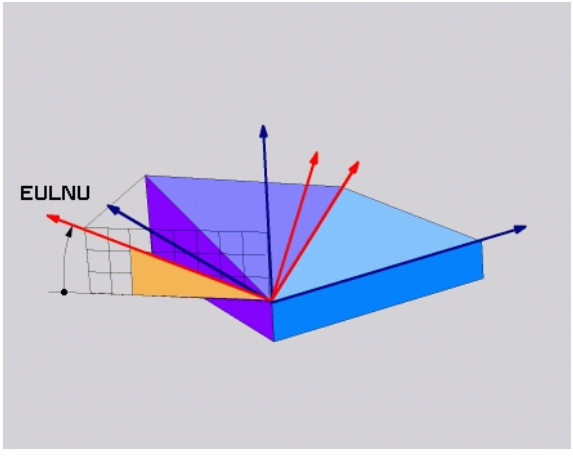
Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE”, stran 390.

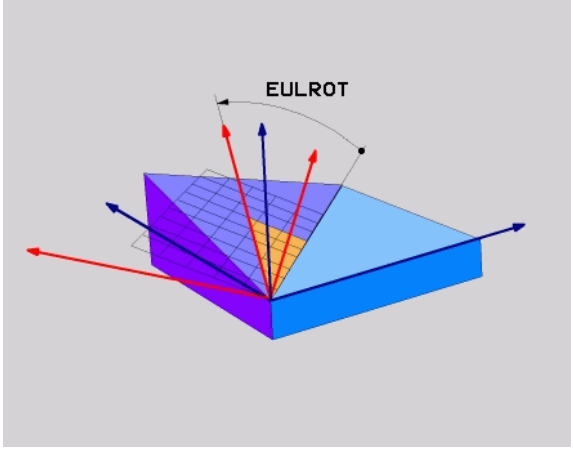
Parametri za vnos



- **Rotacijski kot glavne koordinatne ravnine?**: rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi (oglejte si sliko desno zgoraj). Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med -180.0000° in 180.0000°.
  - 0°-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° in 180.0000°.
  - 0°-os je Z-os.
- **Rotacijski kot zavrtene ravnine?**: rotacija **EULROT** zavrtenega 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 ravnini (oglejte si sliko desno spodaj). Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med 0° in 360,0000°.
  - 0°-os je X-os.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).







NC-niz

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Uporabljene okrajšave

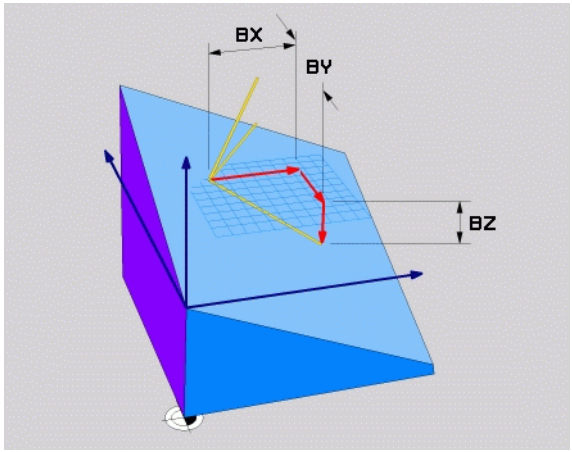
Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.
EULPR	**Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi.
EULNU	**Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot.
EULROT	**Rot**acijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.

Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

Uporaba

Definicijo obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. TNC notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -99.999999 in +99.999999.

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 zavrteni obdelovalni ravnini, normalni vektor pa mora biti navpično na zavrteno obdelovalno ravnino in tako določati smer.

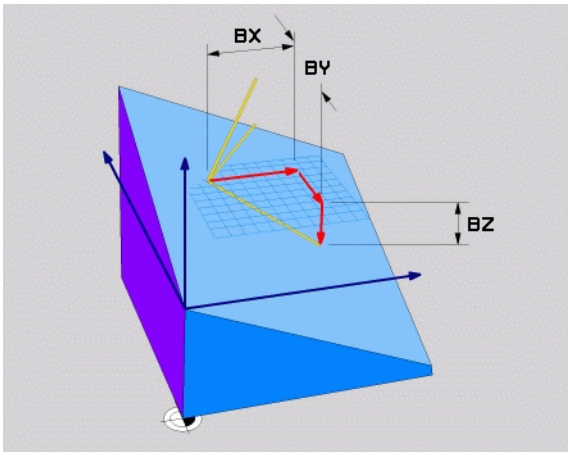
TNC interno izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

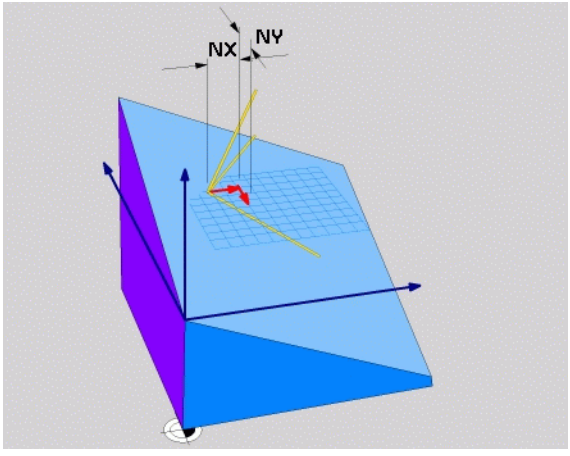
Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE”, stran 390.

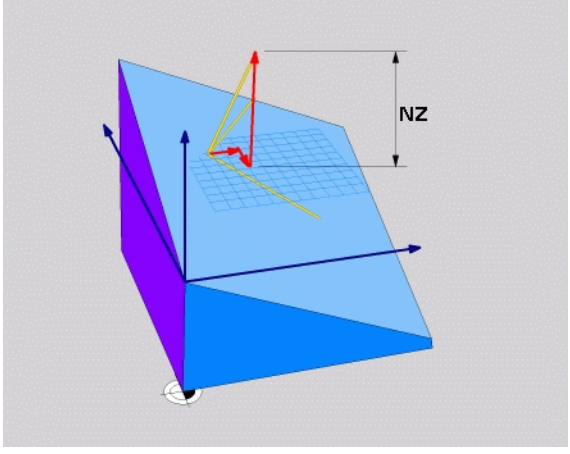
Parametri za vnos



- **X-komponenta baznega vektorja?**: X-komponenta **BX** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- **Y-komponenta baznega vektorja?**: Y-komponenta **BY** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- **Z-komponenta baznega vektorja?**: Z-komponenta **BZ** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- **X-komponenta normalnega vektorja?**: X-komponenta **NX** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini). Razpon vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- **Y-komponenta normalnega vektorja?**: Y-komponenta **NY** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini). Razpon vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- **Z-komponenta normalnega vektorja?**: Z-komponenta **NZ** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno spodaj). Razpon vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).







NC-niz

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

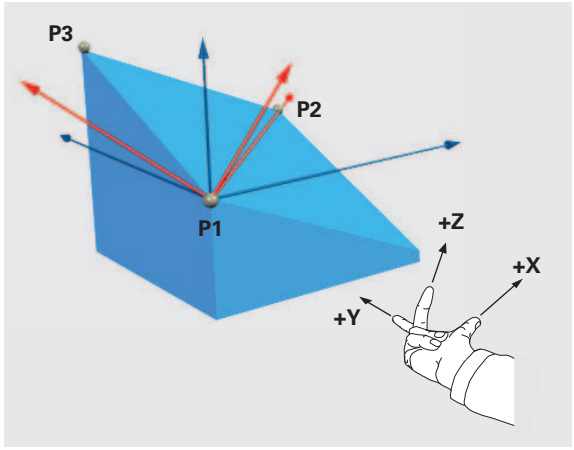
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VECTOR	Angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**azni vektor: **X**-, **Y**- in **Z**-komponente
NX, NY, NZ	Vektor **n**ormal: **X**-, **Y**- in **Z**-komponente

Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

Uporaba

Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



Pred programiranjem upoštevajte

Povezava od točke 1 do točki 2 določa smer zavrtene glavne osi (X pri orodni osi Z).

Smer zavrtene 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 zavrtene orodne osi.

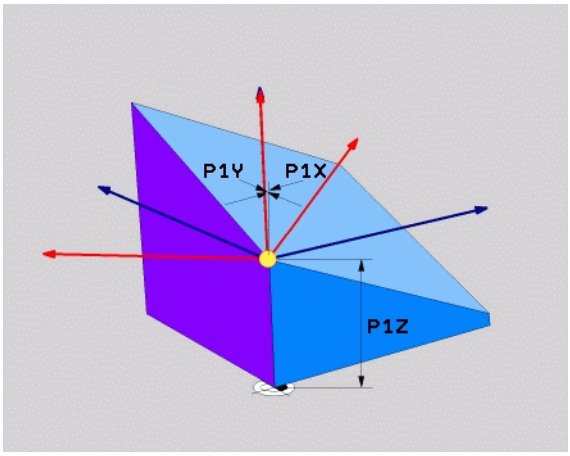
Te tri točke definirajo nagnjenost ravnine. TNC ne spremeni položaja aktivne ničelne točke.

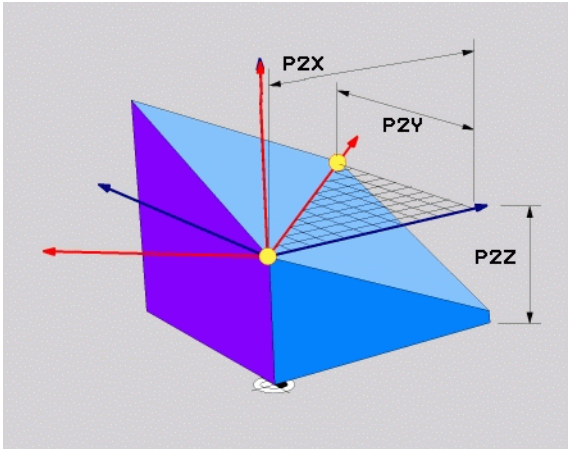
Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE”, stran 390.

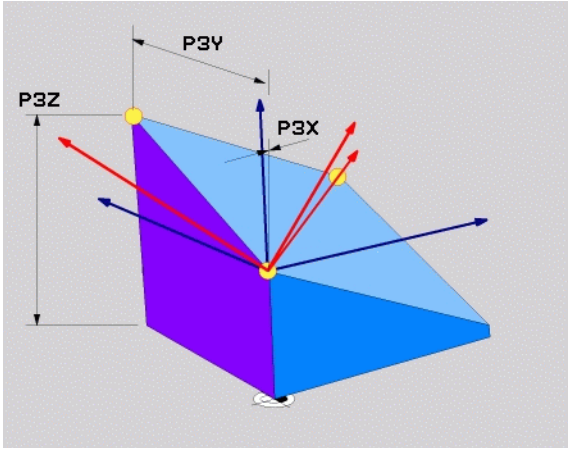
Parametri za vnos



- **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 ravnine?**: Y-koordinata **P2Y** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- **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 (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).







NC-niz

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20
P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

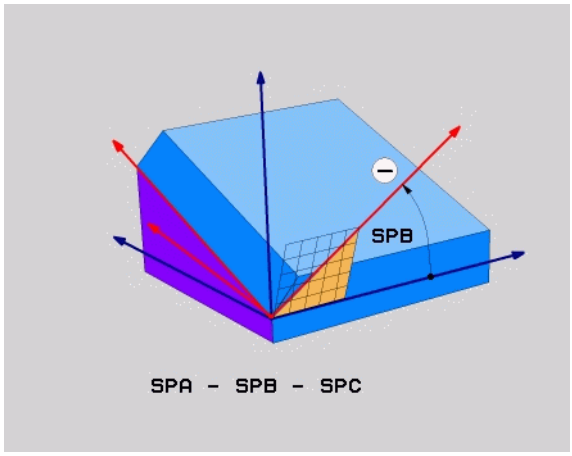
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
POINTS	angl. **points** = točke

Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE

Uporaba

Inkrementalni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrteti za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.



Pred programiranjem upoštevajte

Definirani kot učinkuje vedno v povezavi z aktivno obdelovalno ravnino, povsem neodvisno od tega, s katero funkcijo ste ga aktivirali.

Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIVE**.

Če se želite vrniti na obdelovalno ravnino, ki je bil aktivna pred funkcijo **PLANE RELATIVE**, definirajte **PLANE RELATIVE** z istim kotom, vendar z nasprotnim predznakom.

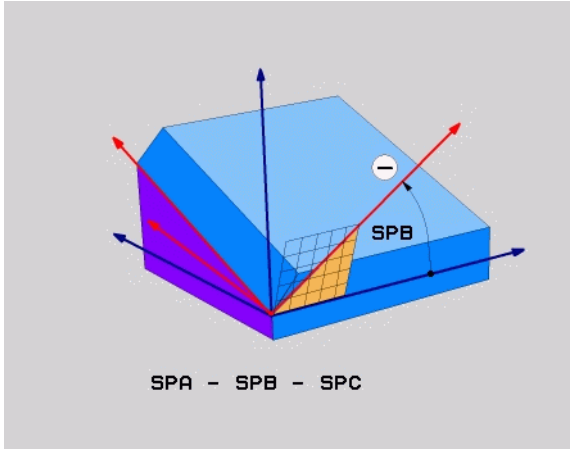
Če funkcijo **PLANE RELATIVE** uporabite v nezavrteni obdelovalni ravnini, potem nezavrteno ravnino preprosto zavrtite za prostorski kot, definiran v funkciji **PLANE**.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE”, stran 390..

Parametri za vnos



- **Inkrementalni kot?**: prostorski kot, za katerega naj se zavrti aktivna obdelovalna ravnina (oglejte si sliko desno zgoraj). Os, okoli katere želite zavrteti ravnino, izberite z gumbom. Razpon vnosa: -359,9999° do +359,9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).



Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIV	angl. **relative** = glede na

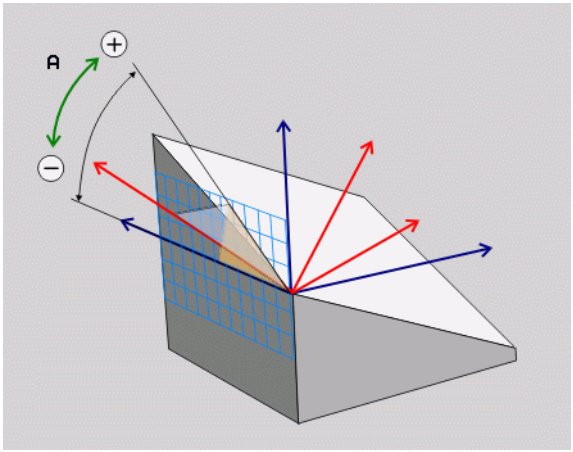
Primer: NC-niz

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Obdelovalna ravnina nad 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.

S **PLANE AXIAL** definirane koordinate rotacijske osi delujejo načinovno. Večkratne definicije se torej dopolnjujejo, inkrementalni vnosi so dovoljeni.

Za ponastavitev funkcije **PLANE AXIAL** uporabite funkcijo **PLANE RESET**. Ponastavitev z vnosom števila 0 ne deaktivira funkcije **PLANE AXIAL**.

Funkcije **SEQ**, **TABLE ROT** in **COORD ROT** v povezavi s **PLANE AXIAL** nimajo nobene funkcije.

Opis parametrov za pozicioniranje: Oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE”, stran 390..

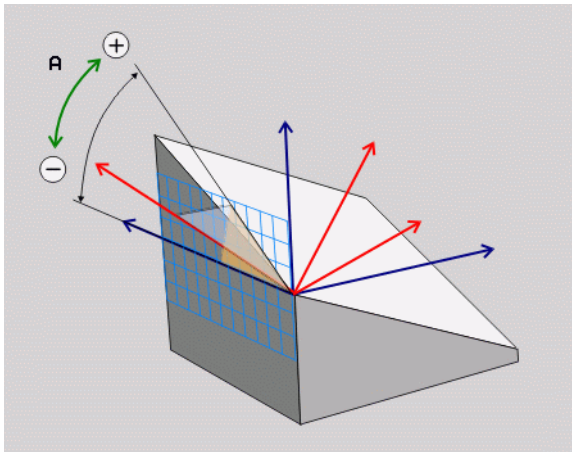
Parametri za vnos



- **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti B-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se B-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti C-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se C-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja (oglejte si „Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE” na strani 390).

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
AXIAL	angl. **axial** = v obliki osi



Primer: NC-niz

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

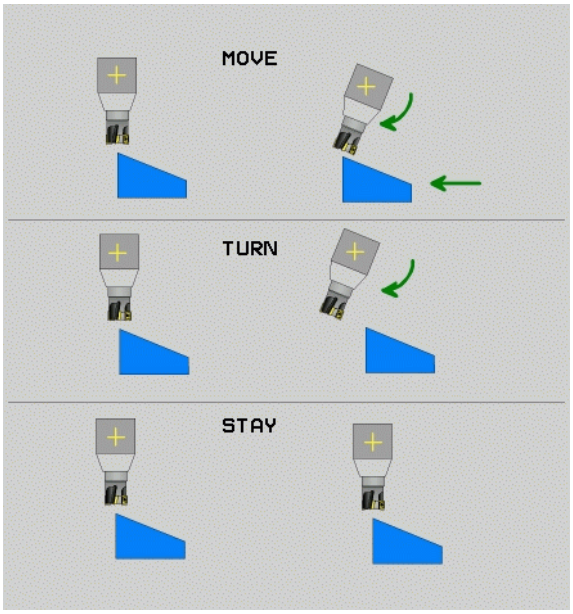
Pregled

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
- Izbira vrste pretvorbe

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

▶ 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.

TURN

▶ Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri tem pa TNC pozicionira samo rotacijske osi. TNC **ne** izvede izravnalnega premika na linearnih oseh.

STAY

▶ Rotacijske osi zavrtite v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.

Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še dva v nadaljevanju opisana parametra **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** in **Ppmik? F=**.

Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še v nadaljevanju opisana parametra **Dolžina umika MB** in **Pomik? F=**.

Namesto neposredno definiranega pomika **F** s številsko vrednostjo, lahko spuščanje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz niza **T**).

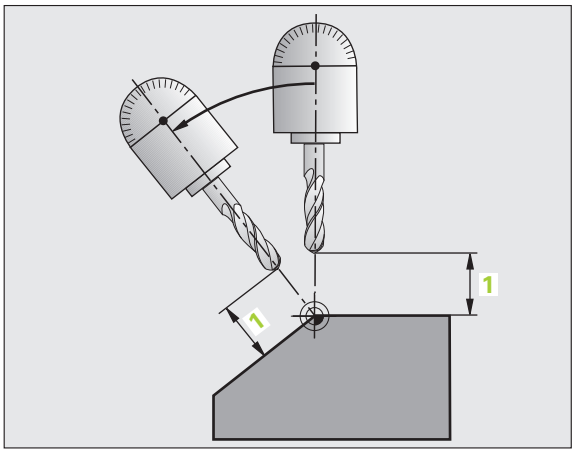
Če funkcijo **PLANE AXIAL** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu glede na funkcijo **PLANE** (oglejte si „Vrtenje rotacijskih osi v ločenem nizu” na strani 392).

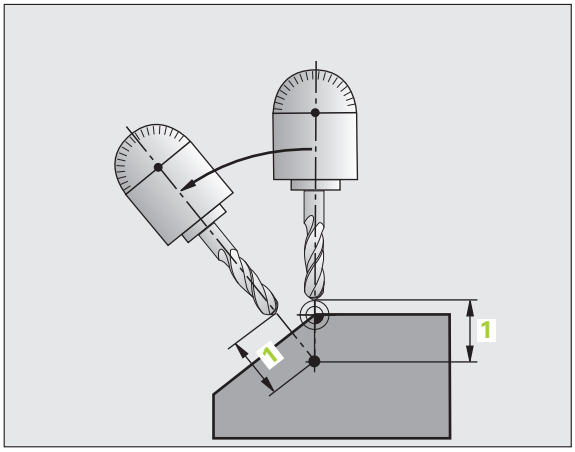
- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): TNC vrti orodje (mizo) okrog konice orodja. S parametrom **RAZDALJA** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.

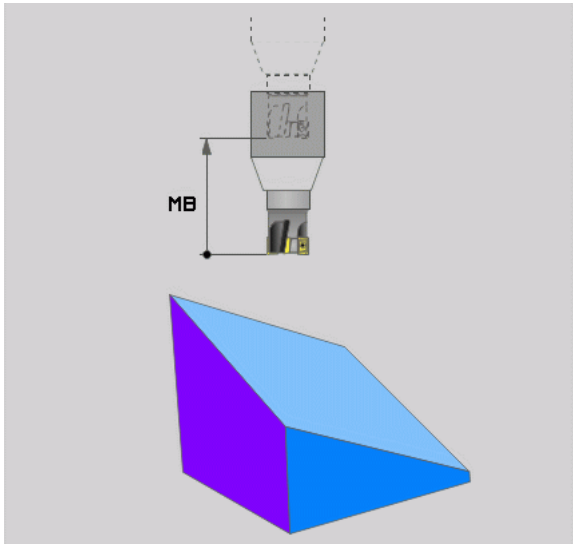


- Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, 1 = RAZDALJA).
- Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (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.







Vrtenje rotacijskih osi v ločenem nizu

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu (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 pozicionirnimi niz s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunal TNC.

Primer NC-nizov: stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunal TNC
...	Definiranje obdelave v zavrteni obdelovalni ravnini

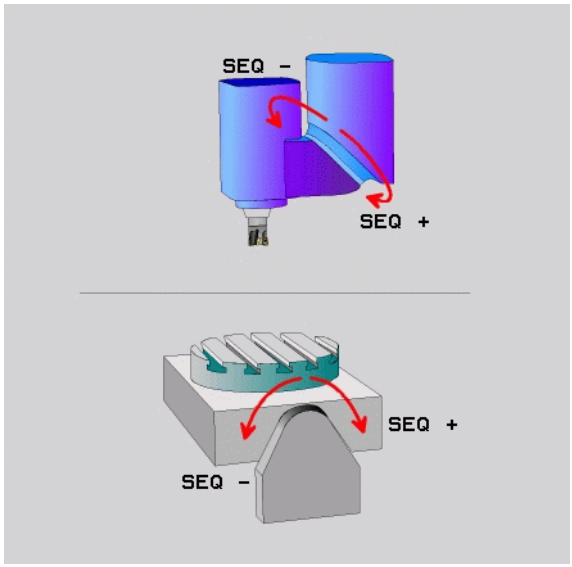
Izbira drugačnih možnosti vrtenja: SEQ +/- (izbirni vnos)

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 2. rotacijska os glede na mizo ali 1. rotacijska os glede na orodje (odvisno od konfiguracije stroja, 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.

Če **SEQ** ne definirate, TNC poišče rešitev na naslednji način:

1. TNC najprej preveri, ali sta obe rešitvi na območju premikanja rotacijskih osi.
2. Če to drži, TNC izbere rešitev, ki jo lahko doseže po najkrajši poti.
3. Če je na območju premikanja mogoča samo ena rešitev, TNC izbere to rešitev.
4. Če na območju premikanja ni nobene rešitve, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

Primer za stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A. Programirana funkcija: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0**

Končno stikalo	Začetni položaj	SEQ	Rezultat položaja osi
Brez	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 okroglo mizo C, je na voljo funkcija, s katero lahko določite vrsto pretvorbe:



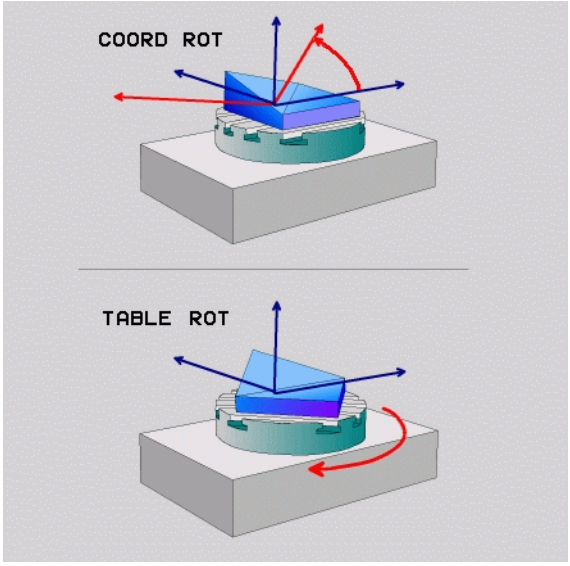
- **COORD ROT** določi, da funkcija PLANE zavrti samo koordinatni sistem iz definiranega vrtilnega kota. Okrogla miza se ne premakne, kompenzacija rotacije se izvede računsko.



- **TABLE ROT** določi, da funkcija PLANE pozicionira okroglo mizo na definirani vrtilni kot. Kompenzacija se izvede z rotacijo obdelovanca.

Če uporabite funkcijo **PLANE AXIS**, 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.



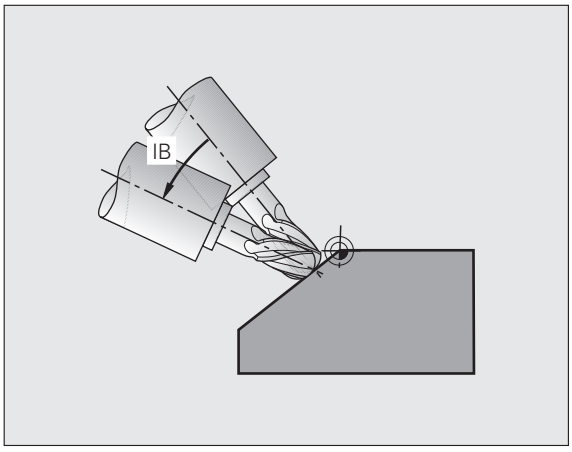
12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini

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.



Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- Odmaknite orodje.
- Aktiviranje M128
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Z nizom premic inkrementalno izvedite premik po ustrezni osi na želeni kot za rezkanje pod kotom.

Primer NC-nizov:

...	
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. **M116** ne morete uporabiti pri vrtljivih glavah. 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** (oglejte si „Izbira vrtljivih osi: M138” na strani 403). **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 niza izračuna pomik za ta niz. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem niza ne spreminja, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijskih osi.

Delovanje

M116 deluje v obdelovalni ravnini. Z **M117** ponastavite **M116**; na koncu programa se **M116** ne izvaja več.

M116 deluje na začetku niza.

Premikanje rotacijskih osi v skladu s potjo: M126

Standardno delovanje

Običajno delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz je zmanjšan pod 360°, je odvisno od strojnega parametra 7682. V tem parametru je določeno, ali naj TNC izvede premik za razliko med želenim in dejanskim položajem ali pa naj TNC praviloma vedno (tudi brez M126) izvede premik na programirani položaj po najkrajši poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želeni položaj	Pot premikanja
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Delo z M126

Z M126 premakne TNC rotacijsko os, katere prikazana vrednost je znižana pod 360°, po kratki poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želeni položaj	Pot premikanja
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Delovanje

M126 deluje na začetku niza.

M126 ponastavite z M127; ob koncu programa M126 prav tako ne deluje.

Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

Standardno delovanje

TNC premakne orodje s trenutne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

Primer:

Trenutna kotna vrednost:	538°
Programirana kotna vrednost:	180°
Dejanska pot premikanja:	-358°

Delo z M94

TNC na začetku niza zniža trenutno kotno vrednost na vrednost pod 360° in nato izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, M94 zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Izbirno lahko za funkcijo M94 vnesete rotacijsko os. TNC nato zmanjša samo prikaz te osi.

Primer NC-nizov

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 niza.

Samodejno popravljanje strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi: M114 (programska možnost 2)

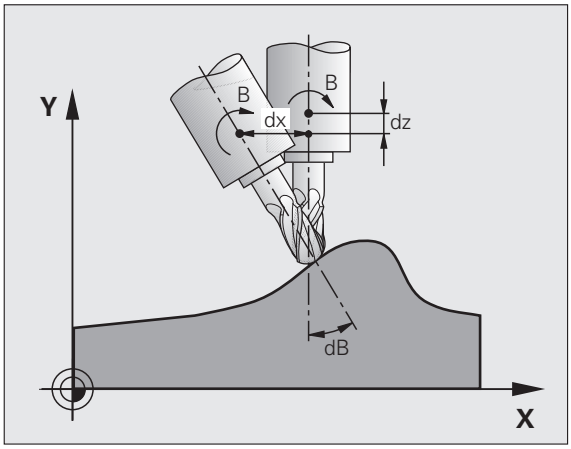
Standardno delovanje

TNC premakne orodje na položaje, ki so določeni v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni položaj vrtljive osi, mora postprocesor nastali zamik izračunati na linearnih oseh in izvesti niz premika. Ker je pri tem pomembna tudi strojna geometrija, se mora NC-program izračunati za vsak stroj posebej.

Delo z M114

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Če se v programu spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, TNC samodejno kompenzira zamik orodja s 3D-popravkom dolžine. Ker je strojna geometrija shranjena v strojnih parametrih, kompenzira TNC samodejno tudi strojne zamike. Programe mora postprocesor izračunati samo enkrat, tudi če se s TNC-krmilnih sistemom izvajajo na različnih strojih.



Če vaš stroj ni opremljen s krmiljenimi vrtljivimi osmi (ročno vrtenje glave, glavo pozicionira PLC), lahko za **M114** vnesete trenutno veljaven položaj vrtljive glave (npr. **M114 B+45**, Q-parameter je dovoljen).

Sistem CAD ali postprocesor mora upoštevati popravek polmera orodja. Programiran popravek polmera RL/RR povzroči prikaz sporočila o napaki.

Če TNC opravi popravek dolžine orodja, se programirani pomik nanaša na konico orodja, sicer pa na referenčno točko orodja.

Če ima stroj krmiljeno vrtljivo glavo, lahko programski tek prekinete in spremenite položaj vrtljive osi (npr. s krmilnikom).

S funkcijo PREMIK NA NIZ N lahko obdelovalni program nato nadaljujete z mesta prekinitve. TNC pri aktivni funkciji **M114** samodejno upošteva nov položaj vrtljive osi.

Če želite položaj vrtljive osi med programskim tekom spremenili s krmilnikom, uporabite funkcijo **M118** skupaj s funkcijo **M128**.

Delovanje

M114 deluje na začetku niza, M115 pa na koncu niza. M114 ne deluje pri aktivnem popravku polmera orodja.

Funkcijo M114 ponastavite s funkcijo M115. Funkcija M114 prav tako ne deluje na koncu programa.

Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2)

Standardno delovanje

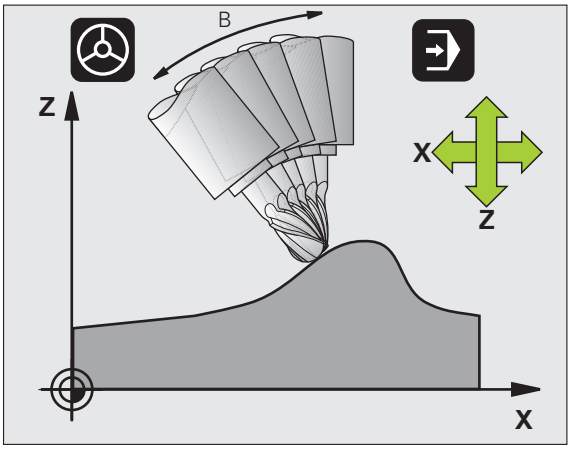
TNC premakne orodje na položaje, ki so določeni v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni položaj vrtljive osi, se mora nastali zamik izračunati na linearnih oseh in izvesti v pozicionirnem nizu.

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.

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.



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 ne vnesete pomika ali pa vnesete večjega od tistega, ki je določen v strojnem parametru 7471, deluje pomik iz strojnega parametra 7471.

Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred **T**-nizom 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 okrogle 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.

Delovanje

M128 deluje na začetku niza, **M129** pa na koncu niza. Funkcija **M128** deluje tudi v ročnem načinu in ostane aktivna po zamenjavi načina. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite z **M129**.

M128 ponastavite z **M129**. Če v načinu programskega teka izberete nov program, TNC prav tako ponastavi funkcijo **M128**.

Primeri NC-nizov

Izvedba izravnalnih premikov s pomikom za 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

Rezkanje pod kotom z nekrmiljenimi rotacijskimi osmi

Če ima stroj nekrmiljene rotacijske osi (t.i. številske osi), lahko skupaj z M128 izvajate tudi obdelave, nastavljene s temi osmi.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

1. Rotacijske osi ročno premaknite v želeni položaj. Funkcija M128 pri tem ne sme biti aktivna.
2. Aktivirajte funkcijo M128: TNC prebere dejanske vrednosti vseh rotacijskih osi, iz vrednosti izračuna nov položaj središča orodja in posodobi prikaz položaja.
3. TNC izvede z naslednjim pozicionirnim nizom potreben izravnalni premik.
4. Izvedite obdelavo.
5. Na koncu programa funkcijo M128 ponastavite z M129 in rotacijske osi premaknite nazaj v izhodiščni položaj.

Dokler je aktivna funkcija M128, TNC nadzira dejanski položaj nekrmiljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj odstopa od dejanskega položaja, ki ga določi proizvajalec stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki in prekine programski tek.

Prekrivanje M128 in M114

M128 je nadgradnja funkcije M114.

M114 **pred** izvedbo posameznega NC-niza izračuna potrebne geometrijske izravnalne premike. TNC izračuna izravnalne premike tako, da se ti izvedejo pred koncem posameznega NC-niza.

M128 izračuna vse izravnalne premike v realnem času; TNC potrebne izravnalne premike po potrebi izvede takoj po premiku rotacijske osi.

Funkciji **M114** in **M128** ne smeta biti aktivni hkrati, sicer lahko pride do prekrivanja obeh funkcij in posledično do morebitnih poškodb obdelovanca. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.

Natančna zaustavitev na robovih brez tangencialnega prehoda: M134

Standardno delovanje

TNC premika orodje pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi tako, da se na netangencialnih prehodih konture vnese prehodni element. Konturni prehod je odvisen od pospeška, tresljaja in določene tolerance odstopanja od konture.

Standardno delovanje TNC-ja lahko s strojnim parametrom 7440 spremenite tako, da postane funkcija M134 samodejno aktivna z izbiro programa, oglejte si „Splošni uporabniški parametri”, stran 562.

Delo z M134

TNC premika orodje pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi tako, da se na netangencialnih konturnih prehodih vnese natančna zaustavitev.

Delovanje

M134 deluje na začetku niza, M135 pa na koncu niza.

M134 ponastavite s funkcijo M135. Če v načinu programskega teka izberete nov program, TNC prav tako ponastavi M134.

Izbira vrtljivih osi: M138

Standardno delovanje

TNC upošteva pri funkcijah M114, M128 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.

Delovanje

M138 deluje na začetku niza.

Funkcijo M138 ponastavite tako, da M138 znova programirate brez vnosa vrtljivih osi.

Primeri NC-nizov

Za zgoraj navedene funkcije naj se upošteva samo vrtljiva os C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

Upoštevanje strojne kinematike na DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: 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 nizu.

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 niza. M144 ne deluje v povezavi z M114, M128 ali Vrtenje obdelovalne ravnine.

M144 prekličete, ko programirate M145.

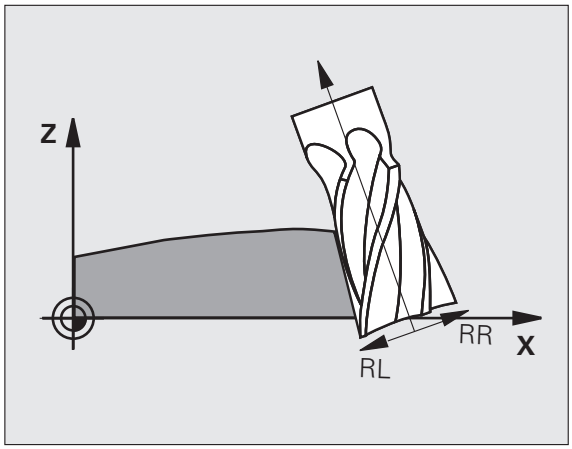
Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Proizvajalec stroja določi način delovanja samodejnih in ročnih načinov delovanja. Upoštevajte priročnik za stroj.

12.5 Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera z usmeritvijo orodja

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**-niz). Smer popravka določite s popravkom polmera **G41**/**G42** (oglejte si sliko desno zgoraj, smer premika Y+).



Da bi TNC lahko dosegel določeno usmeritev orodja, je treba aktivirati funkcijo **M128** (oglejte si „Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2)" na strani 400) 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.

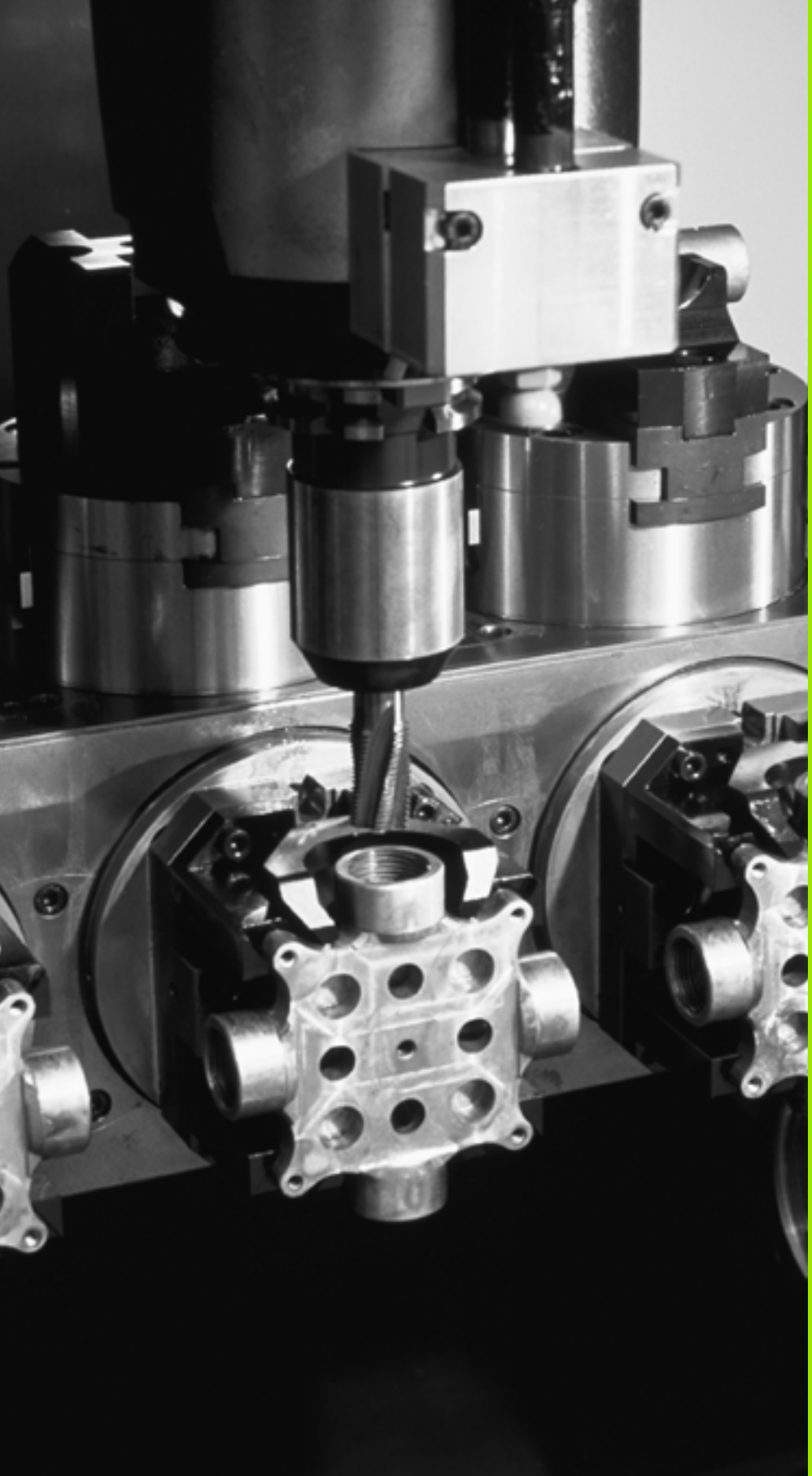
Pozor, nevarnost kolizije!

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 nizu 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 *	Aktivirajte 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)



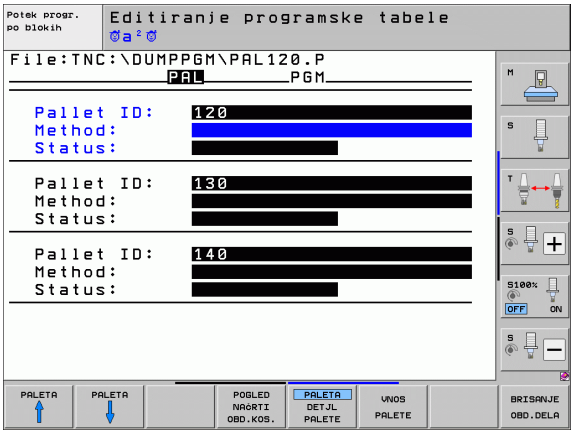
13

**Programiranje:
upravljanje palet**

13.1 Upravljanje palet

Uporaba

Funkcija upravljanja palet je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.



Preglednice palet se uporabljajo v obdelovalnih centrih, kjer uporabljajo tudi menjalnike palet: preglednice palet za različne palete prikličejo ustrezne obdelovalne programe in aktivirajo zamike ničelnih točk ali preglednice ničelnih točk.

Preglednice palet lahko uporabite tudi, da zaporedoma izvedete različne programe z različnimi referenčnimi točkami.

Preglednice palet vsebujejo naslednje podatke:

- **PAL/PGM** (vnos je obvezen):
  Oznaka Paleta ali NC-program (izberite s tipko ENT ali NO ENT).
- **IME** (vnos je obvezen):
  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.
- **PALPRES** (poljubni vnos):
  Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev palet. Tukaj definirano številko prednastavitve TNC interpretira kot referenčno točko palet (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**). Prednastavitev palet lahko uporabite, da odpravite mehanske razlike med paletami. Prednastavitev palete lahko samodejno aktivirate tudi pri zamenjavi palete.
- **PREDNASTAVITEV** (poljubni vnos):
  Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev. Tukaj definirano številko prednastavitve TNC interpretira kot referenčno točko palete (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**) ali kot referenčno točko obdelovanca (vnos **PGM** v vrstici **PAL/PGM**). Ko je ne stroju aktivna preglednica prednastavitev palet, uporabljajte stolpec **PREDNASTAVITEV** samo za referenčne točke 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**.

- **X, Y, Z** (poljuben vnos, možnost dodatnih osi):
  Pri imenih palet se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko stroja. Pri NC-programih se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko palete. Ti vnosi prepišejo referenčno točko, ki ste jo nazadnje nastavili v ročnem načinu. Z dodatno funkcijo M104 lahko znova aktivirate nazadnje nastavljeno referenčno točko. Ob pritisku tipke »Prevzemi dejanski položaj« TNC odpre okno, v katerega lahko različne točke TNC-ja vnesete kot referenčne točke (oglejte si naslednjo preglednico).

Položaj	Pomen
Dejanske vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja v povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom
Referenčne vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja v povezavi z ničelno točko stroja
Merilne vrednosti **DEJANSKO**	Vnos koordinat v povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom referenčne točke, ki je bila nazadnje otipana v ročnem načinu
Merilne vrednosti **REF**	Vnos koordinat v povezavi z ničelno točko stroja referenčne točke, ki je bila nazadnje otipana v ročem načinu

S puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite položaj, ki ga želite prevzeti. Nato z gumbom VSE VREDNOSTI določite, da TNC posamezne koordinate vseh aktivnih osi shrani v preglednico palet. Z gumbom TRENUTNA VREDNOST TNC koordinato osi shrani v svetlo polje v preglednici palet.

Če pred NC-programom niste definirali nobene palete, se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko stroja. Če ne definirate nobenega vnosa, ostane aktivna ročno določena referenčna točka.

Funkcije urejanja	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZACETEK
Izbira konca preglednice	KONEC
Izbira prejšnje strani preglednice	STRAN
Izbira naslednje strani preglednice	STRAN
Vnos vrstice na koncu preglednice	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice na koncu preglednice	BRISANJE VRSTICE

Funkcije urejanja	Gumb
Izbira začetka naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Vnos dovoljenega števila vrstic na koncu preglednice	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica)	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica)	VNESITE KOPIRANO VREDNOST

Izbira preglednice palet

- Za izbiro upravljanja datotek v načinu Shranjevanje/urejanje programa ali Programski tek pritisnite tipko PGM MGT.
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P.
- 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 želene vrste datotek, npr. PRIKAZ .H.
- Izberite želeno datoteko.

Upravljanje referenčnih točk palet v preglednici prednastavitev palet



Preglednico prednastavitev palet konfigurira proizvajalec stroja, upoštevate priročnik za stroj!

Poleg preglednice prednastavitev za upravljanje referenčnih točk obdelovancev je dodatno na voljo preglednica prednastavitev za upravljanje referenčnih točk palet. Na ta način lahko upravljate referenčne točke palet neodvisno od referenčnih točk obdelovancev.

Z referenčnimi točkami palet lahko na primer na preprost način kompenzirate mehansko pogojene razlike med posameznimi paletami.

Za zaznavanje referenčnih točk palet je v ročnih funkcijah tipanja dodatno na voljo gumb, s katerim lahko rezultate tipanja shranite tudi v preglednico prednastavitev palet (oglejte si „Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet” na strani 463).



Hkrati sta lahko vedno aktivni samo ena referenčna točka obdelovanca in ena referenčna točka palete. Obe referenčni točki delujeta kot vsota.

Številko aktivne prednastavitve palete prikazuje TNC na dodatnem prikazu stanja (oglejte si „Splošne informacije o paletah (zavihek PAL)” na strani 71).

Delo s preglednicami prednastavitev palet

Spremembe preglednice prednastavitev palet opravite samo z dovoljenjem proizvajalca stroja!

Če je proizvajalec stroja omogočil preglednico prednastavitev palet, jo lahko urejate v načinu **Ročno**:

- Izberite način Ročno ali El. krmilnik.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



- Odprite preglednico prednastavitev palet: pritisnite gumb PREGLEDNICA PREDNASTAVITEV PALET. TNC prikazuje ostale gumbe: Glej preglednico spodaj.

Na voljo so naslednje funkcije urejanja:

Funkcije za urejanje v načinu preglednice	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Vnos posamezne vrstice na koncu preglednice	
Brisanje posamezne vrstice na koncu preglednice	
Vklop/izklop urejanja	
Aktiviranje referenčne točke palete v trenutno izbrani vrstici (2. orodna vrstica)	
Deaktiviranje trenutno aktivne referenčne točke palete (2. orodna vrstica)	

Izvajanje paletne datoteke

S strojnimi parametri je določeno, ali se preglednice palet izvajajo po nizih ali neprekinjeno.

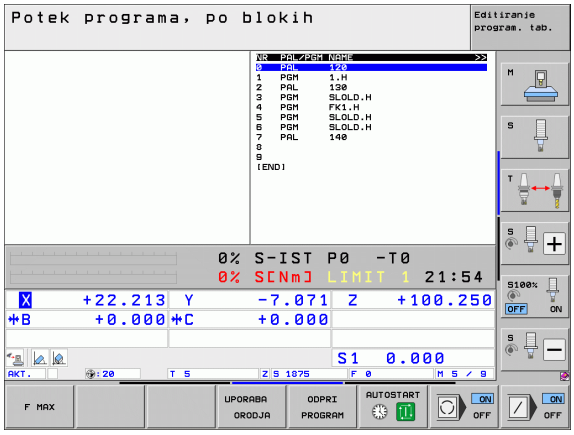
Če je s strojnim parametrom 7246 aktivirano preverjanje uporabe orodja, lahko življenjsko dobo orodja preverite za vsa orodja, ki se uporabljajo v paleti (oglejte si „Preverjanje uporabnosti orodja” na strani 172).

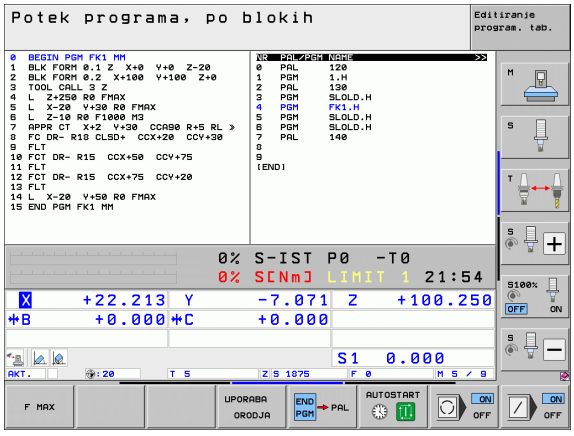
- Za izbiro upravljanja datotek v načinu Programski tek – Zaporedje nizov ali Programski tek – Posamezni niz pritisnite tipko PGM MGT.
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P.
- Preglednico palet izberite s puščičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko ENT.
- Za izvajanje preglednice palet pritisnite tipko NC-start in TNC obdela palete, kot je določeno v strojnem parametru 7683.

Postavitev zaslona pri obdelavi preglednice palet

Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino preglednice palet, izberite postavitev zaslona PROGRAM + PALETA. Med obdelovanjem je nato na levi strani zaslona na voljo program, na desni strani zaslona pa paleta. Da bi si pred obdelavo ogledali vsebino programa, sledite naslednjemu postopku:

- Izberite preglednico palet.
- S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite nadzorovati.
- Pritisnite gumb ODPRI PROGRAM 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.





13.2 Paletno delovanje z orodno usmerjeno obdelavo

Uporaba

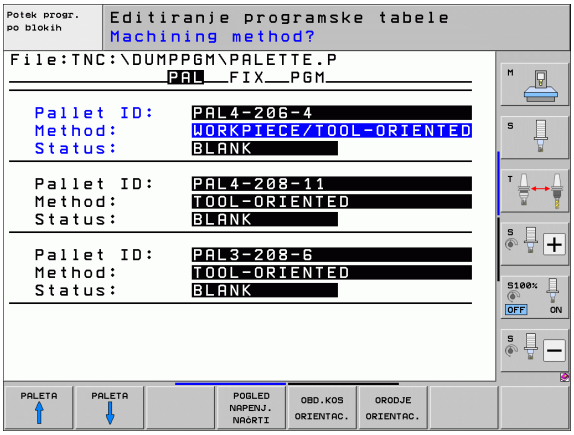
Funkcija upravljanja palet v povezavi z orodno usmerjeno obdelavo je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.

Preglednice palet se uporabljajo v obdelovalnih centrih, kjer uporabljajo tudi menjalnike palet: preglednice palet za različne palete prikličejo ustrezne obdelovalne programe in aktivirajo zamike ničelnih točk ali preglednice ničelnih točk.

Preglednice palet lahko uporabite tudi, da zaporedoma izvedete različne programe z različnimi referenčnimi točkami.

Preglednice palet vsebujejo naslednje podatke:

- **PAL/PGM** (vnos je obvezen):
  Vnos **PAL** določa oznako palete, s **FIX** označite vpenjalno ravnino, s **PGM** pa vnesete podatke o obdelovancu.
- **W-STATE**:
  Trenutno stanje obdelave. S stanjem obdelave se določi napredovanje obdelave. Za surovec vnesite **BLANK**. TNC spremeni ta vnos pri obdelavi v **INCOMPLETE** in po popolni obdelavi v **ENDED**. Z vnosom **EMPTY** je označeno mesto, na katerem ni vpet noben obdelovanec ali na katerem se ne izvede nobena obdelava.
- **METHOD** (obvezen vnos):
  Vnos načina, po katerem naj se opravi optimizacija programa. Z **WPO** se izvede orodno usmerjena obdelava. S **TO** se izvede orodno usmerjena obdelava za obdelovanec. Če želite naslednje obdelovance vnesti za orodno usmerjeno obdelavo, je treba vnesti **CTO** (continued tool oriented). Orodno usmerjana obdelava je mogoča tudi pri vpenjanju čez meje palete, ne pa preko več palet.
- **NAME** (obvezni vnos):
  Ime palete ali programa. Imena palet določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik za stroj). Programi morajo biti shranjeni v istem imeniku kot preglednica palet, sicer morate vnesti celotno pot do programa.



- **PAL PREDNASTAVITEV** (poljubni vnos):
  Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev palet. Tukaj definirano številko prednastavitve TNC interpretira kot referenčno točko palet (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**). Prednastavitev palet lahko uporabite, da odpravite mehanske razlike med paletami. Prednastavitev palete lahko samodejno aktivirate tudi pri zamenjavi palete.
- **PREDNASTAVITEV** (poljubni vnos):
  Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev. Tukaj definirano številko prednastavitve TNC interpretira kot referenčno točko palete (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**) ali kot referenčno točko obdelovanca (vnos **PGM** v vrstici **PAL/PGM**). Ko je ne stroju aktivna preglednica prednastavitev palet, uporabljajte stolpec **PREDNASTAVITEV** samo za referenčne točke 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**.
- **X, Y, Z** (poljubni vnos, možnost dodatnih osi):
  Pri paletah in vpenjanjih se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko stroja. Pri NC-programih se programirane koordinate navezujejo na ničelno točko palete ali vpenjanja. Ti vnosi prepišejo referenčno točko, ki ste jo nazadnje nastavili v ročnem načinu. Z dodatno funkcijo M104 lahko znova aktivirate nazadnje nastavljeno referenčno točko. Ob pritisku tipke »Prevzemi dejanski položaj« TNC odpre okno, v katerega lahko različne točke TNC-ja vnesete kot referenčne točke (oglejte si naslednjo preglednico).

Položaj	Pomen
Dejanske vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja v povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom
Referenčne vrednosti	Vnos koordinat trenutnega položaja orodja v povezavi z ničelno točko stroja
Merilne vrednosti **DEJANSKO**	Vnos koordinat v povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom referenčne točke, ki je bila nazadnje otipana v ročnem načinu
Merilne vrednosti **REF**	Vnos koordinat v povezavi z ničelno točko stroja referenčne točke, ki je bila nazadnje otipana v ročem načinu

S puščičnimi tipkami in tipko ENT izberite položaj, ki ga želite prevzeti. Nato z gumbom VSE VREDNOSTI določite, da TNC posamezne koordinate vseh aktivnih osi shrani v preglednico palet. Z gumbom TRENUTNA VREDNOST TNC koordinato osi shrani v svetlo polje v preglednici palet.

Če pred NC-programom niste definirali nobene palete, se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko stroja. Če ne definirate nobenega vnosa, ostane aktivna ročno določena referenčna točka.

- **SP-X, SP-Y, SP-Z** (poljubni vnos, možnost dodatnih osi):
  Za osi je mogoče vnesti varnostne položaje, ki jih je mogoče pridobiti v SYSREAD FN18 ID510 NR 6 v NC-makrih. S SYSREAD FN18 ID510 NR 5 se lahko ugotovi, ali je bila v stolpcu programirana vrednost. Premik na vnesene položaje se izvede samo, če so te vrednosti v NC-makrih prebrane in ustrezno programirane.
- **CTID** (vnos s TNC-jem):
  Kontekstno identifikacijsko številko dodeli TNC in vsebuje podatke o napredovanju obdelave. Če se vnos izbriše oz. spremeni, ponoven vstop v obdelovanje ni mogoč.

Funkcije za urejanje v načinu preglednice	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZACETEK
Izbira konca preglednice	KONEC
Izbira prejšnje strani preglednice	STRAN
Izbira naslednje strani preglednice	STRAN
Vnos vrstice na koncu preglednice	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice na koncu preglednice	BRISANJE VRSTICE
Izbira začetka naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Vnos dovoljenega števila vrstic na koncu preglednice	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Urejanje oblike preglednice	EDIT FORMAT

Funkcije urejanja v načinu obrazca	Gumb
Izbira prejšnje palete	
Izbira naslednje palete	
Izbira prejšnjega vpenjanja	
Izbira naslednjega vpenjanja	
Izbira prejšnjega obdelovanca	
Izbira naslednjega obdelovanca	
Preklop na raven palete	
Preklop na raven vpenjanja	
Preklop na raven obdelovanca	
Izbira standardnega pogleda palete	
Izbira podrobnega pogleda palete	
Izbira standardnega pogleda vpenjanja	
Izbira podrobnega pogleda vpenjanja	
Izbira standardnega pogleda obdelovanca	
Izbira podrobnega pogleda obdelovanca	
Vnos palete	
Vnos vpenjanja	
Vnos obdelovanca	
Brisanje palete	

Funkcije urejanja v načinu obrazca	Gumb
Brisanje vpenjanja	BRISANJE NAPENJ.
Brisanje obdelovanca	BRISANJE OBD.DELA
Brisanje medpomnilnika	BRISANJE VMESN. POMNILN.
Orodno usmerjena obdelava	ORODJE ORIENTAC.
Obdelava, optimirana za obdelovanec	OBD.KOS ORIENTAC.
Povezovanje oz. ločevanje obdelav	POVEZANO NI POVEZANO
Označevanje ravnine kot prazne	PROSTO MESTO
Označevanje ravnine kot neobdelane	SUR. DEL

Izbira paletne datoteke

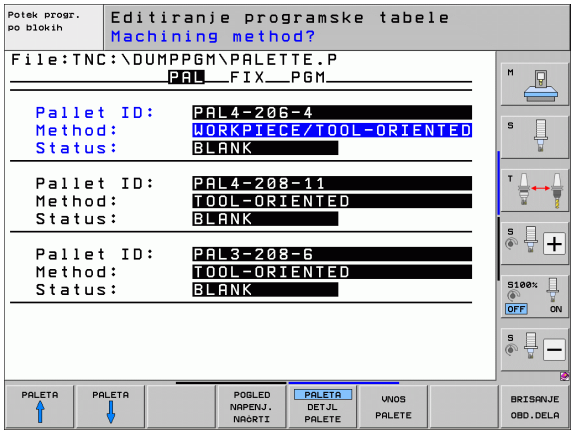
- Za izbiro upravljanja datotek v načinu Shranjevanje/urejanje programa ali Programski tek pritisnite tipko PGM MGT.
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P.
- S puščičnimi tipkami izberite preglednico palet ali vnesite ime za novo preglednico.
- Izbiro potrdite s tipko ENT.

Ureditev paletne datoteke z obrazcem za vnos

Paletno delovanje z obdelovanjem glede na usmeritev orodja oz. obdelovanca se deli na tri ravni:

- Raven palete **PAL**
- Raven vpenjanja **FIX**
- Raven obdelovanca **PGM**

Na vsaki ravni je mogoč preklop na podrobni pogled. V normalnem pogledu lahko določite obdelovani način ter stanje za paleto, vpenjanje in obdelovanec. Če urejate obstoječo paletno datoteko, so prikazani trenutni vnosi. Pri urejanje paletne datoteke uporabljajte podrobni pogled.



Preglednico palet urejajte glede na konfiguracijo stroja. Če je na stroju na voljo samo eno vpenjalo z več obdelovanci, je dovolj, če definirate eno vpenjalo **FIX** z obdelovanci **PGM**. Če vsebuje paleta več vpenjal ali se izvaja obdelava vpenjala z več strani, je treba paleto **PAL** definirati z ustreznimi vpenjalnimi ravninami **FIX**.

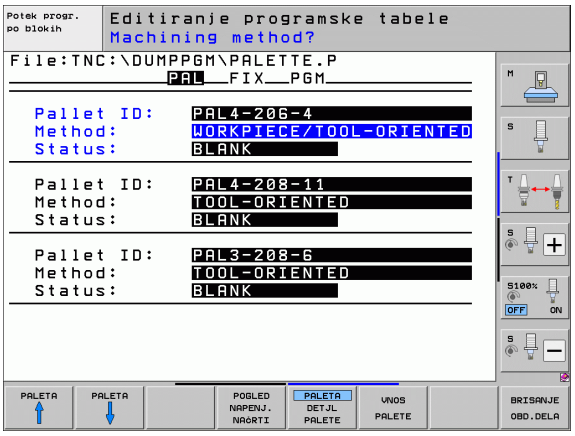
Med pogledom preglednice in obrazcem lahko preklopite s tipko za postavitev zaslona.

Grafična podpora za vnos v obrazec še ni na voljo.

Dostop do različnih ravni v obrazcu za vnos je mogoč s posameznimi tipkami. V vrstici stanja je trenutna raven obrazca za vnos vedno svetlo označena. Če s tipko za postavitev zaslona preklopite v prikaz preglednice, je kazalec na isti ravni kot v prikazu obrazca.

Nastavitev ravni palete

- **ID palete**: prikaže se ime palete.
- **Način**: Izberete lahko način obdelave **USMERJENOST GLEDE NA OBDELOVANEC** oz.**USMERJENOST GLEDE NA ORODJE**. Opravljena izbira se prevzame v pripadajočo raven orodja in prepiše morebitne obstoječe vpise. V prikazu preglednice se pojavi način **USMERJENOST GLEDE NA OBDELOVANEC** z **WPO** in **USMERJENOST GLEDE NA ORODJE** s **TO**.



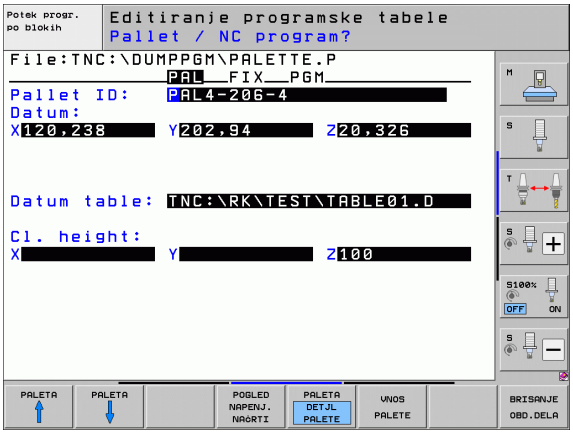
Vnosa **USMERJENOST GLEDE NA OBDELOVANEC/ORODJE** ni mogoče nastaviti z gumbom. Prikaže se samo, če so bili na ravni obdelovanca oz. vpenjala nastavljeni različni načini obdelave za obdelovance.

Če je način obdelave nastavljen na ravni vpenjala, se vnosi prevzamejo v raven obdelovanca in morebitne obstoječe vrednosti se prepišejo.

- **Stanje**: gumb **SUROVEC** označuje paleto s pripadajočimi vpenjali oz. obdelovanci kot še neobdelano; v polje Stanje vnesite **BLANK**. Če želite paleto pri obdelavi preskočiti, pritisnite gumb **PROSTO MESTO**, in v polju STANJE se izpiše **EMPTY**.

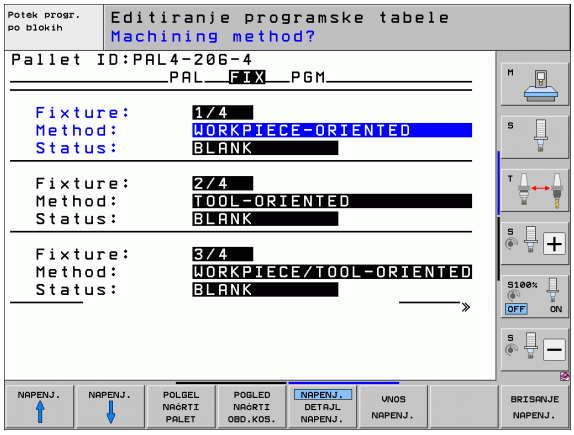
Urejanje podrobnosti na ravni palete

- **ID palete**: vnesite ime palete.
- **Št. prednastavitve**: vnesite številko prednastavitve za paleto.
- **Ničelna točka**: vnesite ničelno točko za paleto.
- **NP-preglednica**: vnesite ime in pot preglednice ničelnih točk za obdelovanec. Vnos se prevzame v raven vpenjala in obdelovanca.
- **Varnostna višina** (izbirno): varen položaj za posamezne osi glede na paleto. Premik na vnesene položaje se izvede samo, če so te vrednosti v NC-makrih prebrane in ustrezno programirane.



Nastavitev ravni vpenjala

- **Vpetje**: prikaže se številka vpetja, za poševnico pa je prikazano število vpetij na trenutni ravni.
- **Način**: Izberete lahko način obdelave **USMERJENOST GLEDE NA OBDELOVANEC** oz.**USMERJENOST GLEDE NA ORODJE**. Opravljena izbira se prevzame v pripadajočo raven orodja in prepiše morebitne obstoječe vpise. V prikazu preglednice se pojavi vnos **USMERJENOST GLEDE NA OBDELOVANEC** z **WPO** in **USMERJENOST GLEDE NA ORODJE** s **TO**.
  Z gumbom **POVEZOVANJE/LOČEVANJE** označite vpetja, ki so pri orodno usmerjeni obdelavi vključena v izračun poteka dela. Povezana vpetja so prikazana s prekinjeno ločevalno črto, ločena vpetja pa z neprekinjeno črto. V pogledu preglednice so povezani obdelovanci v stolpcu METHOD označeni s **CTO**.



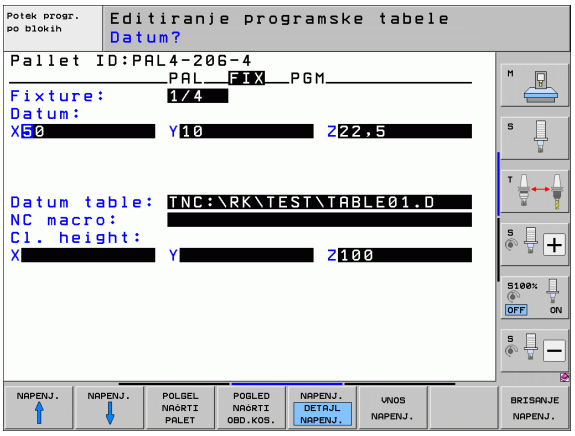
Vnosa **USMERJENOST GLEDE NA OBDELOVANEC/ORODJE** ni mogoče nastaviti z gumbom, ker se ta pojavi samo, ko so na ravni obdelovanca nastavljeni različni obdelovalni načini za obdelovance.

Če je način obdelave nastavljen na ravni vpenjala, se vnosi prevzamejo v raven obdelovanca in morebitne obstoječe vrednosti se prepišejo.

- **Stanje**: gumb **SUROVEC** označuje vpetje s pripadajočimi obdelovanci kot še neobdelanimi; v polje Stanje vnesite BLANK. Če želite pri obdelavi preskočiti vpenjanje, pritisnite gumb **PROSTO MESTO** in v polju STANJE se izpiše **EMPTY**.

Urejanje podrobnosti na ravni vpetja

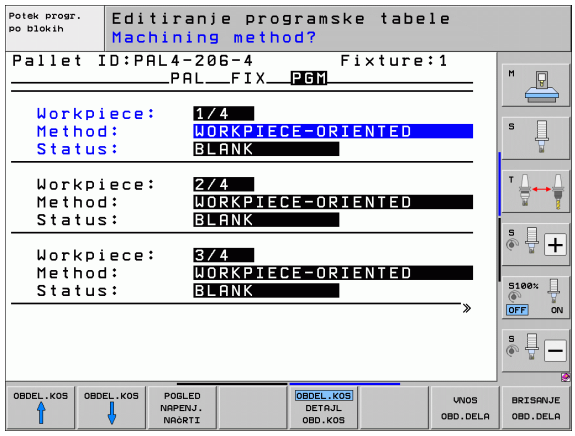
- **Vpetje**: prikaže se številka vpetja, za poševnico pa je prikazano število vpetij na trenutni ravni.
- **Ničelna točka**: vnesite ničelno točko za vpetje.
- **NP-preglednica**: vnesite ime in pot preglednice ničelnih točk, ki je veljavna za obdelavo obdelovanca. Vnos se prevzame v raven obdelovanca.
- **NC-makro**: pri orodno usmerjeni obdelavi se namesto običajnega makra za menjavo orodja izvaja makro TCTOOLMODE.
- **Varnostna višina** (izbirno): varen položaj posameznih osi glede na vpetje.



Za osi lahko vnesete varne položaje, ki se lahko izdajo s SYSREAD FN18 ID510 NR 6 iz NC-makrov. S SYSREAD FN18 ID510 NR 5 se lahko ugotovi, ali je bila v stolpcu programirana vrednost. Premik na vnesene položaje se izvede samo, če so te vrednosti v NC-makrih prebrane in ustrezno programirane.

Nastavitev ravni obdelovanca

- **Obdelovanec**: prikaže se številka obdelovanca, za poševnico pa je prikazano število obdelovancev na tej ravni vpenjala.
- **Način**: izberete lahko način obdelave USMERJENO GLEDE NA OBDELOVANEC ali USMERJENO GLEDE NA ORODJE. V pogledu preglednice se prikaže vnos USMERJENO GLEDE NA OBDELOVANEC z **WPO** in USMERJENO GLEDE NA ORODJE s **TO**.
  Z gumbom **POVEZOVANJE/LOČEVANJE** označite obdelovance, ki so pri orodno usmerjeni obdelavi vključeni v izračun poteka dela. Povezani obdelovanci so prikazani s prekinjeno ločevalno črto, ločeni obdelovanci pa z neprekinjeno črto. V pogledu preglednice so povezani obdelovanci v stolpcu METHOD označeni s **CTO**.
- **Stanje**: gumb **SUROVEC** označuje obdelovanec kot še neobdelanega; v polje Stanje vnesite BLANK. Če želite pri obdelavi preskočiti obdelovanec, pritisnite gumb **PROSTO MESTO** in v polju Stanje se izpiše EMPTY.

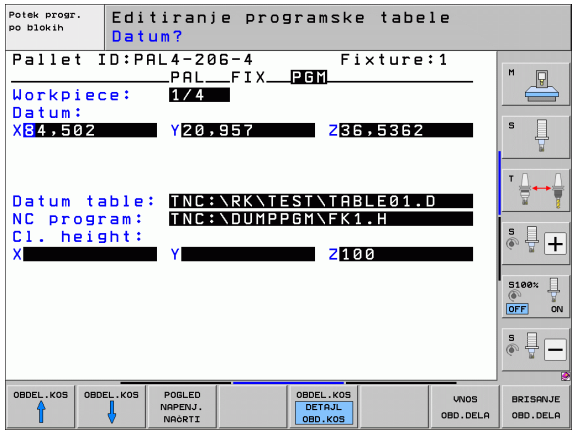


Na ravni palete oz. vpenjala nastavite način in stanje, vnos se prevzame za vse pripadajoče obdelovance.

Pri različnih obdelovancih znotraj ene ravni morajo biti obdelovanci ene različice vneseni zaporedoma. Pri orodno usmerjenem obdelovanju se lahko nato obdelovanci posamezne različice označijo z gumbom POVEZOVANJE/LOČEVANJE in obdelajo po skupinah.

Urejanje podrobnosti na ravni obdelovanca

- **Obdelovanec**: prikaže se številka obdelovanca, za poševnico pa je prikazano število obdelovancev na tej ravni vpetja oz. palete.
- **Ničelna točka**: vnesite ničelno točko obdelovanca.
- **NP-preglednica**: vnesite ime in pot preglednice ničelnih točk, ki je veljavna za obdelavo obdelovanca. Če za vse obdelovance uporabljate isto preglednico ničelnih točk, vnesite ime z navedbo poti v ravneh palet oz. vpenjal. Vnosi se samodejno prevzamejo v raven obdelovanca.
- **NC-program**: vnesite pot NC-programa, ki je potreben za obdelavo obdelovanca.
- **Varnostna višina** (izbirno): varen položaj posameznih osi glede na obdelovanec. Premik na vnesene položaje se izvede samo, če so te vrednosti v NC-makrih prebrane in ustrezno programirane.



Potek orodno usmerjene obdelave

TNC izvede orodno usmerjeno obdelavo samo, če je izbran način USMERJENO GLEDE NA ORODJE in je v preglednici vnesen TO ali CTO.

- TNC zazna z vnosom TO oz. CTO v polju Način, da mora od teh vrstic dalje biti izvedena optimirana obdelava.
- Upravljanje palet zažene NC-program, ki stoji v vrstici z vnosom TO.
- Obdelava prvega obdelovanca poteka, dokler ne sledi naslednji TOOL CALL. V posebnem makru za zamenjavo orodja se premik izvede stran od obdelovanca.
- V stolpcu W-STATE se vnos BLANK spremeni na INCOMPLETE in v polju CTID vnese TNC vrednost v heksadecimalnem načinu zapisovanja.

V polju CTID vnesena vrednost predstavlja za TNC enoznačno informacijo za napredek obdelovanja. Če se ta vrednost izbriše ali spremeni, nadaljnja obdelava ali potek oz. ponovni vstop niso več mogoči.

- Vse nadaljnje vrstice paletne datoteke, ki imajo v polju METODA oznako CTO, se obdelajo na enak način kot prvi obdelovanec. Obdelava obdelovancev se lahko izvede preko več vpenjanj.
- TNC izvede z naslednjim orodjem nadaljnje obdelovane korake, pričenši od vrstice z vnosom TO, če pride do naslednje situacije:
  - V polju PAL/PGM naslednje vrstice je vnesen PAL.
  - V polju METHOD naslednje vrstice je vnesen TO ali WPO.
  - V že obdelanih vrsticah se pod NAČINOM še nahajajo vnosi, ki nimajo stanja EMPTY ali ENDED.
- Na osnovi vrednosti, ki je vnesena v polju CTID, se NC-program nadaljuje na shranjenem mestu. Praviloma se pri prvem delu opravi menjava orodja, pri naslednjih obdelovancih pa TNC prekliče zamenjavo orodja.
- Vnos v polju CTID se posodobi pri vsakem obdelovalnem koraku. Če se v NC-programu izvaja END PGM ali M2, se morebitni vnos izbriše in se v polju stanja obdelave izpiše ENDED.
- Če imajo vsi obdelovanci znotraj skupine vnosov s TO oz. CTO stanje ENDED, se v paletni datoteki obdelujejo naslednje vrstice.

Pri premiku na niz je mogoča samo obdelava, usmerjena glede na obdelovanec. Naslednji deli se obdelajo v skladu z vnesenim načinom.

Vrednost, vnesena v polje CT-ID, se ohrani največ 2 tedna. V tem času se lahko obdelava nadaljuje na shranjenem mestu. Vrednost se nato izbriše, s čimer se prepreči kopičenje podatkov na trdem disku.

Sprememba načina delovanja je dovoljena po obdelavi ene skupine vnosov s TO oz. CTO.

Dovoljenje niso naslednje funkcije:

- Preklop območja premikanja
- PLC-zamik ničelne točke
- M118

Izhod iz preglednice palet

- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko PGM MGT.
- Izberite drugo vrsto datoteke: pritisnite gumb IZBIRA VRSTE in gumb želene vrste datotek, npr. PRIKAZ .H.
- Izberite želeno datoteko.

Izvajanje paletne datoteke

S strojnim parametrom 7683 določite, ali naj se preglednica palet izvaja po nizih ali neprekinjeno (oglejte si „Splošni uporabniški parametri” na strani 562).

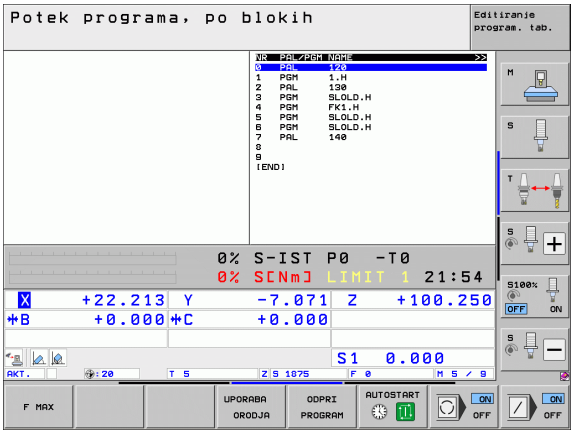
Če je s strojnim parametrom 7246 aktivirano preverjanje uporabe orodja, lahko življenjsko dobo orodja preverite za vsa orodja, ki se uporabljajo v paleti (oglejte si „Preverjanje uporabnosti orodja” na strani 172).

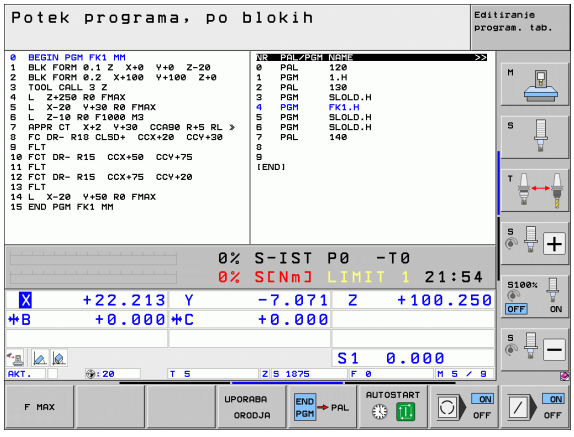
- Za izbiro upravljanja datotek v načinu Programski tek – Zaporedje nizov ali Programski tek – Posamezni niz pritisnite tipko PGM MGT.
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .P.
- Preglednico palet izberite s puščičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko ENT.
- Za izvajanje preglednice palet pritisnite tipko NC-start in TNC obdela palete, kot je določeno v strojnem parametru 7683.

Postavitev zaslona pri obdelavi preglednice palet

Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino preglednice palet, izberite postavitev zaslona PROGRAM + PALETA. Med obdelovanjem je nato na levi strani zaslona na voljo program, na desni strani zaslona pa paleta. Da bi si pred obdelavo ogledali vsebino programa, sledite naslednjemu postopku:

- Izberite preglednico palet.
- S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite nadzorovati.
- Pritisnite gumb ODPRI PROGRAM 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 Vklop, izklop

Vklop



Vklop in primik na referenčne 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:

TEST POMNILNIKA

Pomnilnik v TNC-ju se samodejno preveri.

PREKINITEV TOKA

CE

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

I

Vklopite krmilno napetost. TNC preveri delovanje zasilnega izklopa.

ROČNI NAČIN
PREHOD ČEZ REFERENČNE TOČKE

I

Prehod čez referenčne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite zunanjo tipko START. ALI

X Y

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 oznake odpade. TNC je v tem primeru takoj po vklopu krmilne napetosti pripravljen za delovanje.

Če je stroj opremljen z inkrementalnimi merilniki, lahko nadzor nad območjem premikanja aktivirate že pred primikom na referenčno točko tako, da pritisnete gumb NADZOR NAD PRG KONČ STIK. To funkcijo lahko omogoči proizvajalec stroja glede na osi. Upoštevajte, da ko pritisnete gumb, nadzor nad območjem premikanja morda ne bo aktiven na vseh oseh. Upoštevajte priročnik za stroj.

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 REF. TOČKO.

Prehod čez referenčno točko pri zavrteni obdelovalni ravnini

Prehod čez referenčno točko v zavrtenem koordinatnem sistemu je mogoč z zunanjimi tipkami za smer osi. Za to mora biti v ročnem načinu aktivna funkcija »Vrtenje obdelovalne ravnine«, oglejte si „Aktiviranje ročnega vrtenja”, stran 485. TNC nato ob pritisku tipke za smer osi interpolira ustrezne osi.

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da se morajo vrednosti kotov, ki so navedene v meniju, ujemati z dejanskimi koti vrtljive osi.

Glede na možnost lahko osi premaknete tudi v trenutni smeri orodne osi (oglejte si „Določanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelave (funkcija FCL)” na strani 486).

Pozor, nevarnost kolizije!

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.

V kolikor je aktivna ena od prej aktivnih funkcij, tipka NC-START nima funkcije. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.

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 izklopite**, smete prekiniti napajalno napetost za TNC.

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



Za neprekinjeno premikanje osi držite pritisnjeno zunanjo smerno tipko ter na kratko pritisnite zunanjo tipko START.

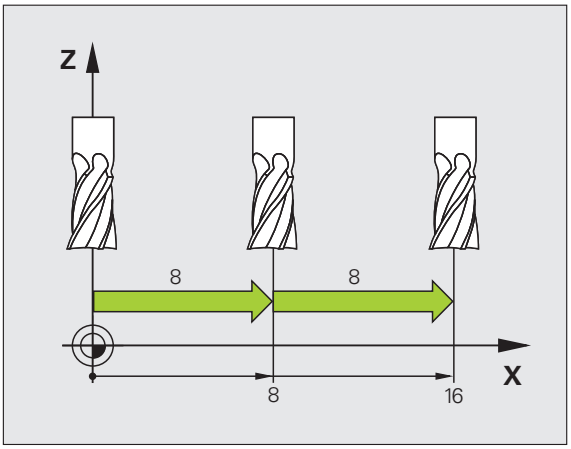


Za zaustavitev pritisnite zunanjo tipko STOP.

Na oba načina lahko hkrati premikate tudi več osi. Pomik, s katerim premikate osi, spremenite s tipko F, oglejte si „Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M”, stran 443.

Postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne strojno os za določen korak.



Izberite načina delovanja Ročno ali El. krmilnik.

Preklopite med orodnimi vrsticami.

IZMERA KORAKOV OFF ON

Za izbiro postopnega pozicioniranje nastavite gumb KORAK na VKLOP.

PRIMIK =

ENT

Vnesite primik v mm in ga potrdite s tipko ENT.

X

Pritisnite zunanjo smerno tipko in pozicioniranje opravite poljubno pogosto.

Najvišja vrednost, ki jo lahko vnesete za primik, znaša 10 mm.

Premik z elektronskimi krmilniki

iTNC 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 preko radia

Poleg tega TNC še vedno podpira kabelske krmilnike HR 410 (brez zaslona) in HR 420 (z zaslonom).



Pozor! Nevarnost za upravljalca in krmilnik.

Priključke krmilnika lahko odstrani samo osebje pooblaščenega servisa, tudi če je to mogoče opraviti brez orodja.

Stroj praviloma vključujte le s priklopljenim krmilnikom.

Če želite stroj upravljati, ko krmilnik ni priključen, odklopite kabel s stroja in prosto vtičnico zavarujte s pokrovom.



Proizvajalec stroja lahko omogoči tudi dodatne funkcije za krmilnike HR 5xx. Upoštevajte priročnik za stroj.



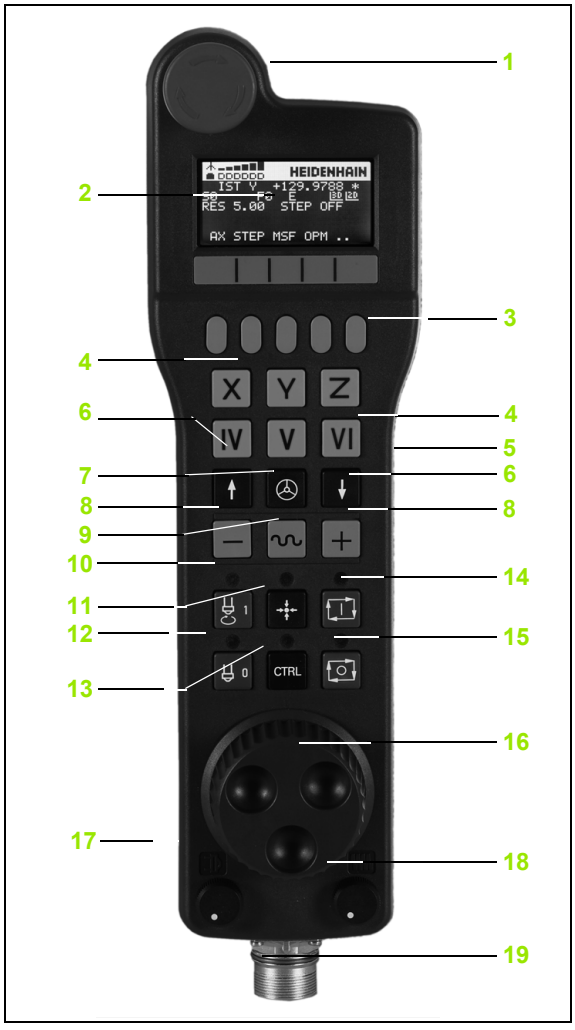
Krmilnik HR 5xx je nujno potreben, če želite na navidezni osi uporabiti funkcijo prekrivanja s krmilnikom (oglejte si „Navidezna os VT” na strani 348).

Prenosni krmilniki HR 5xx so opremljeni z zaslonom, na katerem TNC prikazuje različne informacije. Razen tega lahko z gumbom krmilnika izvedete pomembne nastavitvene funkcije, npr. določanje referenčnih točk ali vnašate 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.

Krmilniki HR 5xx imajo naslednje upravljalne elemente:

1 Tipka za ZASILNI IZKLOP
2 Zaslon krmilnika za prikaz stanja in izbiro funkcij, dodatne informacije: Oglejte si „Zaslon krmilnika” na strani 435.
3 Gumbi
4 Tipke za izbiro osi; proizvajalec stroja jih lahko glede na konfiguracijo osi ustrezno zamenja
5 Tipka za aktiviranje krmilnika
6 Puščične tipke za definiranje občutljivosti krmilnika
7 Potrditvena tipka
8 Tipka za smer, v katero TNC premakne zbrano os
9 Prekrivanje hitrega teka za smerno tipko
10 Vklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
11 Tipka »Ustvarjanje NC-niza« (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
12 Izklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
13 Tipka CTRL za posebne funkcije (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
14 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



Zaslon krmilnika

Zaslon krmilnika (glejte sliko) je sestavljen iz glave in 6 vrstic stanja, kjer TNC prikazuje naslednje informacije:



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 (°/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, se prepričajte, ali so znotraj okolja stroja med udeleženci radijske povezave kakšne motnje. Takšen preizkus obstoječih radijskih frekvenc oz. kanalov priporočamo za vse industrijske radijske sisteme.

Če krmilnika HR 550 ne uporabljate, ga vedno položite v zato namenjen nosilec za krmilnik. 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 (oglejte si „Konfiguriranje radijskega krmilnika HR 550 FS” na strani 557)

Pozor! Nevarnost za upravljalca 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 upravljalec lahko prepozna.

Pred vsako uporabo preverite, ali je aktiven ustrezni radijski krmilnik za vaš stroj.





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, preden jo morate ponovno 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 kot pri radijskem delovanju.

Ko je krmilnik popolnoma izpraznjen, potrebuje približno 3 ure, da se v nosilcu spet napolni.

Redno čistite kontakte **1** nosilca in krmilnika, da zagotovite ustrezno delovanje.



Območje prenosa radijske poti je zelo veliko. Če pa se zgodi, da (npr. pri zelo velikih strojih) pridete do roba območja prenosa, vas bo krmilnik HR 550 FS pravočasno opozoril z očitnim alarmom z vibriranjem. V tem primeru morate zmanjšati razdaljo med nosilcem krmilnika, v kateri je integriran radijski sprejemnik.

Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec.

Če radijska pot ne omogoča delovanja brez prekinitev, TNC samodejno sproži IZKLOP V SILI. To se lahko zgodi tudi med obdelovanjem. 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 NAMESTITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA
- Z gumbom **Zagon krmilnika** ponovno aktivirajte radijski 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 (oglejte si „Konfiguriranje radijskega krmilnika HR 550 FS” na strani 557).

Izbira osi, ki naj se premakne

Glavne osi X, Y in Z ter tri dodatne osi, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko aktivirate neposredno s tipkami za izbiro osi. Proizvajalec stroja lahko tudi navidezno os VT dodeli eni izmed prostih tipk za osi. Če virtualna os VT nima dodeljene tipke za izbiro osi, upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite gumb krmilnika F1 (**AX**): TNC prikazuje na zaslonu krmilnika vse aktivne osi. Utripa trenutno aktivna os.
- Želeno os (npr. os VT) izberite z gumbom krmilnika F1 (->) ali F2 (<-) in jo potrdite z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**).

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].

Premikanje osi



Aktiviranje krmilnika: Pritisnite tipko krmilnika na HR 5xx: Zdaj lahko TNC upravljate samo s HR 5xx; na zaslonu TNC se prikaže pojavno okno z napotki

Po potrebi z gumbom OPM izberite želeni način delovanja (oglejte si „Sprememba načina delovanja” na strani 441).

Po potrebi držite pritisnjene potrditvene tipke.



Na krmilniku izberite os, ki jo želite premakniti. Po potrebi z gumbi izberite dodatne osi.



Aktivno os premaknite v smeri +. ALI



Aktivno os premaknite v smeri –.



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 pozicioniranje

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 deseticami 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 krmilnika + oz. – premaknite aktivno os krmilnika v želeno smer.

Vnos dodatnih funkcij M

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F1 (**M**).
- S pritiskom na tipko F1 ali F2 izberite želeno številko M-funkcije.
- Dodatno funkcijo M izvedite s tipko NC-start.

Vnos števila vrtljajev vretena S

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F2 (**S**).
- S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeno število vrtljajev. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke CTRL se korak števca poveča na 1000.
- S tipko NC-start aktivirajte novo število vrtljajev.

Vnos pomika F

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**F**).
- S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeni pomik. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke CTRL se korak števca poveča na 1000.
- Novi pomik F sprejmite z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**).

Določanje referenčne točke

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F4 (**PRS**).
- Po potrebi izberite os, na kateri želite določiti referenčno 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 posameznega niza
  - RUN: programski tek zaporedja nizov

Vnos celotnega L-niza



Proizvajalec stroja lahko tipki krmilnika »Ustvarjanje NC-niza« dodeli poljubno funkcijo; oglejte si priročnik za stroj.



Z MOD-funkcijo definirajte osne vrednosti, ki jih želite prevzeti v NC-niz (oglejte si „Izbira osi za ustvarjanje G01-niza” na strani 547).

Če niste izbrali nobene osi, TNC prikaže sporočilo o napaki **Izbira osi ni na voljo**.

- Izberite način **Pozicioniranje z ročnim vnosom**.
- Po potrebi s puščičnimi tipkami na TNC-tipkovnici izberite NC-niz, za katerim želite vnesti nov L-niz.
- Aktivirajte krmilnik.
- Pritisnite tipko krmilnika »Ustvarjanje NC-niza«: TNC vstavi celoten L-niz, 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 (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).
- Vklop/izklop funkcije Vrtenje obdelovalne ravnine (gumb krmilnika **MOP** in nato **3D**)

14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M

Uporaba

V načinih Ročno in El. 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

S

Z gumbom S izberite vnos za število vrtljajev vretena.

ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S=

1000 I

Vnesite število vrtljajev vretena in ga sprejmite 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, deluje najmanjši pomik iz MP1020.
- F se ohrani tudi po izpadu toka.

Spreminjanje 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.



14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

Splošno

Vsak upravljalec orodnega stroja je izpostavljen nevarnostim. Zaščitne priprave lahko onemogočijo dostop do nevarnih mest, vendar mora upravljalec 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 upravljalce
SOM_4	Safe operating mode 4: razširjeno ročno upravljanje, opazovanje postopka

Varnostne funkcije

Oznaka	Kratek opis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: varna ustavitev pogonov na različne načine.
STO	Safe torque off: napajanje motorja je prekinjeno. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov
SOS	Safe operating Stop: varna ustavitev delovanja. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov
SLS	Safety-limited-speed: varno omejena hitrost. Preprečuje, da pogoni pri odprtih varnostnih vratih prekoračijo določene omejitve hitrosti

Preverjanje položaja osi



To funkcijo mora za TNC prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Po vklopu TNC preveri, ali se položaj osi ujema s položajem, ki ga je imela takoj po izklopu. Če zazna odstopanje, TNC to os v prikazu položaja označi z opozorilnim trikotnikom za vrednostjo položaja. Osi, ki so označene z opozorilnim trikotnikom, pri odprtih vratih ni mogoče premikati.

V teh primerih morate ustrezne osi pomakniti na položaj za preverjanje. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način **Ročno**.
- Pomikajte se naprej po orodni vrstici, dokler se ne prikaže vrstica, na kateri so prikazane vse osi, ki jih morate pomakniti v položaj za preverjanje.
- Z gumbom izberite os, ki jo želite pomakniti v položaj za preverjanje.



Pozor, nevarnost kolizije!

Položaje za preverjanje nastavite drugega za drugim tako, da ne pride do trka z obdelovancem ali vpenjali. Po potrebi osi ustrezno ročno predpozicionirajte.

- Postopek premika opravite s tipko NC-start
- 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.



Proizvajalec stroja določi, kje se nahaja položaj za preverjanje. Upoštevajte priročnik za stroj!

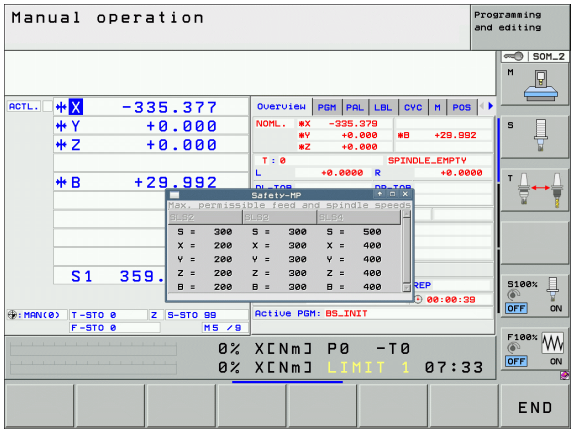
Pregled dovoljenih pomikov in števil vrtljajev

TNC ponuja pregled dovoljenih vrednosti števila vrtljajev in pomikov za vse osi glede na aktivni način delovanja.



- Izberite način **Ročno**.
- 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 (**SOM_2**) za vsako os
SLS3	Varne nizke hitrosti v varnostnem načinu delovanja 3 (**SOM_3**) za vsako os
SLS4	Varne nizke hitrosti v varnostnem načinu delovanja 3 (**SOM_4**) 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 tabeli **Safety-MP** (Varnostni MP)(oglejte si „Pregled dovoljenih pomikov in števil vrtljajev” na strani 448).



▶ Izberite način **Ročno**.



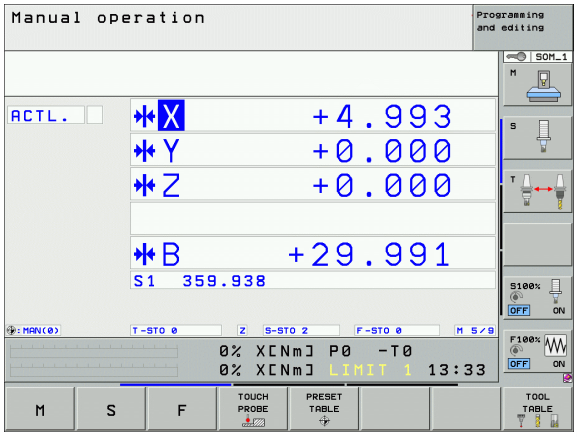
▶ Pomaknite se do zadnje orodne vrstice



▶ Vklopite in izklopite omejitev pomika

Dodatni prikazi stanja

Pri krmiljenju s funkcionalno varnostjo FS prikaz stanja prejme dodatne informacije glede na aktualno stanje varnostnih funkcij. TNC te informacije prikazuje v obliki stanj delovanja v prikazih stanja **T**, **S** in **F**.



Prikaz stanja	Kratek opis
STO	Napajanje vretena ali pogona pomika je prekinjeno
SLS	Safety-limited-speed: Varna nizka hitrost je aktivna
SOS	Safe operating Stop: varna zaustavitev delovanja je aktivna
STO	Safe torque off: napajanje motorja je prekinjeno

TNC aktivni varnostni način delovanja prikazuje z ikono v glavi desno od besedila načina delovanja. Če je aktivni način delovanja **SOM_1**, TNC ne prikazuje nobene ikone.

Ikona	Varnostni način delovanja
	Način delovanja **SOM_2** je aktiven
	Način delovanja **SOM_3** je aktiven
	Način delovanja **SOM_4** je aktiven

14.5 Določitev referenčne točke brez 3D-senzorskega sistema

Napotek



Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom:
(oglejte si stran 472).

Pri določanju referenčne 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 referenčne točke z osnimi tipkami

Varnostni ukrep

V primeru, da se površina obdelovanca ne sme opraskati, na obdelovanec položite ploščo določene debeline d. Za referenčno točko nato vnesite vrednost, večjo za d.

Izberite način **Ročno**.

X Y Z

Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne obdelovanca (opraskanje).

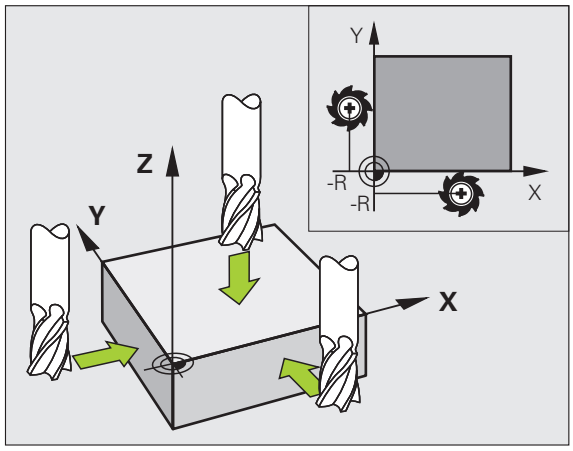
Z

Izberite os (vse osi lahko izberete tudi prek ASCII-tipkovnice).

DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Z=

0 ENT

Ničelno orodje, os vretena: prikaz nastavite na znani položaj obdelovanca (npr. 0) ali vnesite debelino pločevine d. Na obdelovalni ravnini upoštevajte premer orodja.



Referenčne točke za preostale osi določite na enak način.

Če na primični osi uporabite prednastavljeno orodje, nastavite prikaz primične osi na dolžino L orodja oz. na vsoto Z = L + d.

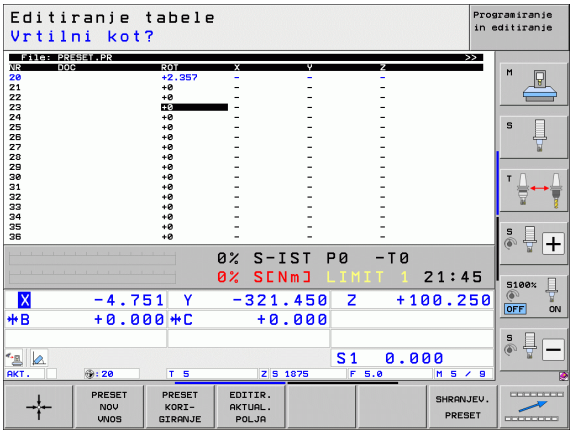
Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev

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 (referenčne točke). Za optimizacijo velikosti datoteke in hitrost obdelave uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje referenčnih točk.

Nove vrstice lahko iz varnostnih razlogov dodajate samo na koncu preglednice prednastavitev.



Shranjevanje referenčnih točk v preglednico prednastavitev

Preglednica prednastavitev se imenuje **PRESET.PR** in je shranjena v imeniku **TNC:**. **PRESET.PR** lahko urejate samo v načinu **Ročno** in **El. krmilnik**. V načinu Shranjevanje/urejanje programa lahko preglednico samo berete, ne morete pa je spreminjati.

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.

Da bi lahko znova aktivirali preglednico prednastavitev, ki ste jo kopirali v drug imenik, jo morate kopirati nazaj v imenik **TNC:**.

Na voljo je več možnosti za shranjevanje referenčnih točk/osnovnih rotacij v preglednico prednastavitev:

- S tipalnimi cikli v načinu **Ročno** oz. **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.

TNC pri določanju referenčne točke preveri, ali je položaj vrtljivih osi v skladu z ustreznimi vrednostmi menija 3D-ROT (odvisno od nastavitev v preglednici kinematike). Iz tega sledi:

- Pri neaktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine mora biti prikaz položaja rotacijskih osi enak 0° (po potrebi ponastavite rotacijske osi na nič).
- Pri aktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine se morajo prikazi položajev rotacijskih osi ujemati z vnesenimi koti v meniju 3D-ROT.

Proizvajalec stroja lahko poljubno onemogoči vrstice v preglednici prednastavitev, da v njih vnese točno določene referenčne točke (npr. središče vrtljive mize). Takšne vrstice so v preglednici prednastavitev označene z drugo barvo (standardna oznaka je rdeča).

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je praviloma zaščitena pred pisanjem. TNC shrani v vrstici 0 vedno referenčno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom. Če je ročno določena referenčna točka aktivna, prikazuje TNC v prikazu stanja besedilo **PR MAN(0)**.

Če s cikli tipalnega sistema za določanje referenčne točke samodejno nastavite TNC-prikaz, potem TNC teh vrednosti ne shrani v vrstici 0.

Ročno shranjevanje referenčnih točk v preglednico prednastavitev

Za shranjevanje referenčnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:



Izberite način **Ročno**.



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).

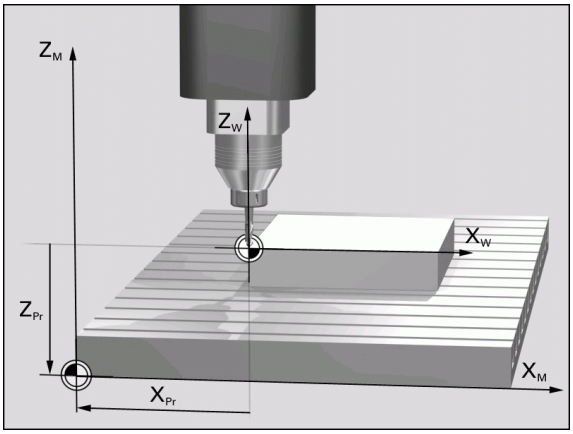
Funkcija	Gumb
Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove referenčne točke: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje.	
Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost.	
Inkrementalno premikanje referenčne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja 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.	
Neposredno vnesite novo referenčno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z vrtljivo mizo in želite z neposrednim vnosom 0 referenčno točko postaviti v središče vrtljive mize. Funkcija shrani vrednost samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	
Zapis trenutno aktivne referenčne točke v izbirno vrstico preglednice: funkcija shrani referenčno 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.	

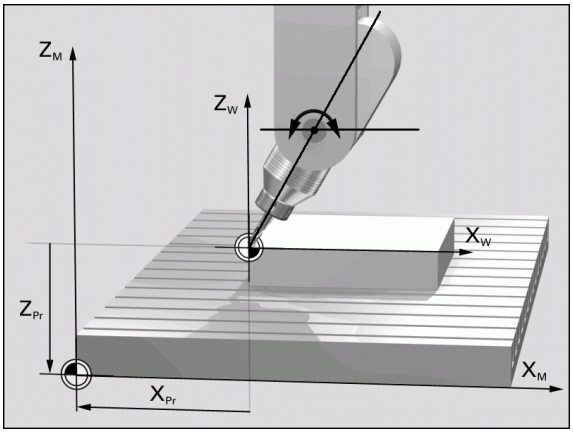
Pojasnilo vrednosti, ki so shranjene v preglednici prednastavitev

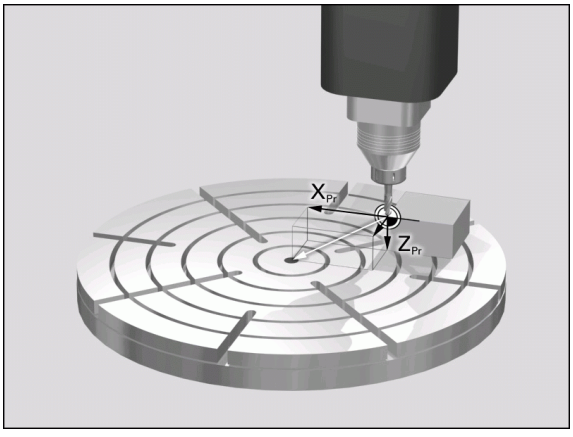
- Enostaven stroj s tremi osmi brez vrtljivega sistema
  TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in referenčno točko (s pravilnim predznakom).
- Stroj z vrtljivo glavo
  TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in referenčno točko (s pravilnim predznakom).
- Stroj z okroglo mizo
  TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in središčem vrtljive mize (s pravilnim predznakom).
- Stroj z okroglo mizo in vrtljivo glavo
  TNC shrani v preglednico prednastavitev razdaljo med referenčno točko obdelovanca in središčem okrogle mize.

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da se pri premiku delnega aparata na vaši strojni mizi (s spremembo opisa kinematike) lahko premaknejo tudi prednastavitve, ki niso neposredno povezane z delnim aparatom.







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	
Aktivacija referenčne 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 referenčne točke iz preglednice prednastavitev v načinu Ročno

Pozor, nevarnost kolizije!

Če aktivirate referenčno točko iz preglednice prednastavitev, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke.

Pri tem pa ostane izračun koordinat, ki ste ga nastavili s ciklom 19, funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine ali funkcijo PLANE, aktiven.

Če aktivirate prednastavitev, ki ne vsebuje vrednosti na vseh koordinatah, ostane na teh oseh aktivna referenčna točka, ki je nazadnje delovala.

Izberite način **Ročno**.

PRESET TABELE

Aktivirajte prikaz preglednice prednastavitev.

Izberite številko referenčne točke, ki jo želite urediti.
ALI

GOTO 4 ENT

S tipko GOTO izberite številko referenčne točke, ki jo želite aktivirati, in potrdite s tipko ENT.

AKTIVIR. PRESET

Aktivirajte referenčno točko.

IZVEDBA

Potrdite aktivacijo referenčne točke. TNC postavi prikaz in – če je definirano – osnovno rotacijo.

END

Zapustite preglednico prednastavitev.

Aktiviranje referenčne točke iz preglednice prednastavitev v NC-programu

Za aktiviranje referenčnih točk iz preglednice prednastavitev med programskim tekom uporabite cikel 247. V ciklu 247 definirajte samo številko referenčne točke, ki jo želite aktivirati (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 247 DOLOČANJE REFERENČNE TOČKE).

14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema

Pregled

V ročnem načinu so na voljo naslednji cikli tipalnega sistema:

Funkcija	Gumb	Stran
Umerjanje aktivne dolžine		Stran 464
Umerjanje aktivnega polmera		Stran 465
Ugotavljanje osnovne rotacije s premico		Stran 468
Določanje referenčne točke na izbirni osi		Stran 472
Določanje kota kot referenčne točke		Stran 473
Določanje središča kroga kot referenčne točke		Stran 474
Določanje sredinske osi kot referenčne točke		Stran 475
Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtinama/okroglima čepoma		Stran 476
Določanje referenčne točke s štirimi vrtinami/okroglimi čepi		Stran 476
Določanje središča kroga s tremi vrtinami/čepi		Stran 476

Izbira cikla tipalnega sistema

- Izberite način Ročno ali El. krmilnik.

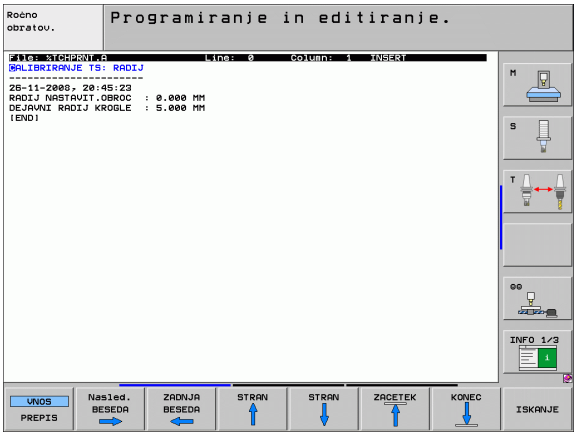


- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPALNA FUNKCIJA. TNC prikaže več gumbov: oglejte si zgornjo preglednico.



- Za izbiro cikla tipalnega sistema pritisnite gumb TIPANJE ROT in TNC na zaslonu prikaže ustrezni meni.

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 NATISNI. Če gumb kliknete, TNC zabeleži trenutne vrednosti aktivnega cikla tipalnega sistema. S funkcijo za tiskanje v meniju konfiguracije vmesnikov (uporabniški priročnik, »12 MOD-funkcij, Nastavitev podatkovnega vmesnika«) določite, ali naj TNC:

- natisne rezultate meritev
- shrani rezultate meritev na trdi disk TNC-ja
- shrani rezultate meritev v računalnik

Če želite rezultate meritev shraniti, TNC pripravi ASCII-datoteko %TCHPRNT.A. Če v meniju za konfiguracijo vmesnika niste določili poti in vmesnika, TNC datoteko %TCHPRNT shrani v glavni imenik TNC:\.

Če želite klikniti gumb NATISNI, datoteka %TCHPRNT.A ne sme biti odprta v načinu **Shranjevanje/urejanje programa**. Sicer TNC sporoči napako.

TNC izmerjene vrednosti zapisuje izključno v datoteko %TCHPRNT.A. Če zaporedoma izvedete več ciklov tipalnega sistema in želite rezultate shraniti, je treba vsebino datoteke %TCHPRNT.A med cikli tipalnega sistema shraniti tako, da jo kopirate ali preimenujete.

Obliko in vsebino datoteke %TCHPRNT določi proizvajalec stroja.

Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk

Ta funkcija je na voljo samo, če so na TNC-ju na voljo preglednice ničelnih točk (Bit 3 v strojnem parametru 7224.0 =0).

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 (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev” na strani 462).

Z gumbom VNOS V PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK lahko TNC, po dokončanem poljubnem ciklu tipalnega sistema, izmerjene vrednosti vnese v preglednico ničelnih točk:

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri aktivnem zamiku ničelne točke otipane vrednost vedno navezuje na aktivno prednastavitev (ali v ročnem načinu na zadnjo določeno referenčno točko), čeprav je na prikazu položaja zamik ničelne točke napačno izračunan.

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate referenčne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko ničelne točke vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici** =.
- Ime preglednice ničelnih točk (popolna pot) vnesite v polje za vnos **Preglednica ničelnih točk**.
- Pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK, TNC ničelno točko shrani pod vneseno številko v izbrano preglednico ničelnih točk.

Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev

To funkcijo uporabite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF). Če želite merilne vrednosti shraniti v orodni koordinatni sistem, uporabite gumb VNOS TABELA NIČELNIH TOČK (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk” na strani 461).

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:\.

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri aktivnem zamiku ničelne točke otipane vrednost vedno navezuje na aktivno prednastavitev (ali v ročnem načinu na zadnjo določeno referenčno točko), čeprav je na prikazu položaja zamik ničelne točke napačno izračunan.

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate referenčne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko prednastavitve vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici:**.
- Pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV: TNC shrani ničelno točko pod vneseno številko v preglednico prednastavitev.

Če prepišete aktivno referenčno točko, TNC na zaslonu prikaže opozorilo. Nato se lahko odločite, ali želite vrednost prepisati (= tipka ENT) ali ne (= tipka NO ENT).

Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet

To funkcijo uporabite za ugotavljanje referenčnih točk palet. To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja.

Da bi lahko izmerjeno vrednost shranili v preglednico prednastavitev palet, morate pred postopkom tipanja aktivirati ničelno prednastavitev. Ničelna prednastavitev vsebuje na vseh oseh preglednice prednastavitev vnos 0!

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate referenčne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko prednastavitve vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici:**.
- Pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV PALET: TNC shrani ničelno točko pod vneseno številko v preglednico prednastavitev palet.

14.7 Umerjanje 3D-tipalnega sistema

Uvod

Da bi lahko natančno določili dejansko stikalno točko 3D-tipalnega sistema, morate tipalni sistem umeriti, sicer TNC ne more ugotoviti natančnih merilnih rezultatov.

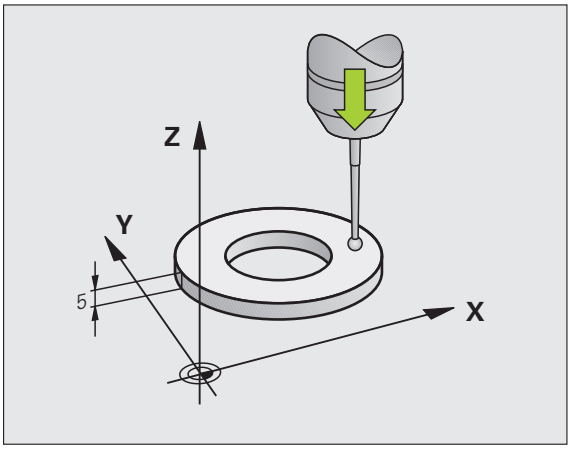
Tipalni sistem vedno umerite pri:

- prvem zagonu
- okvari tipalne glave
- menjavi tipalne glave
- spremembi pomika tipalnega sistema
- nepričakovanih težavah, na primer zaradi segrevanja stroja
- spremembi aktivne orodne osi

Pri umerjanju TNC določi »aktivno« dolžino tipalne glave in »aktivni« polmer tipalne krogle. Za umerjanje 3D-tipalnega sistema vpnite nastavitveni obroč z znano višino in znanim polmerom na strojno mizo.

Umerjanje aktivne dolžine

Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na referenčno točko orodja. Proizvajalec stroja referenčno točko orodja praviloma postavi na konico vretena.



- Referenčno točko na osi vretena določite tako, da za strojno mizo velja vrednost Z = 0.



- Izberite funkcijo za umerjanje za dolžino tipalnega sistema: pritisnite gumb TIPALNA FUNKCIJA in nato še UM. D.. TNC prikaže menijsko okno s štirimi polji za vnos.
- Vnesite orodno os (osna tipka).
- Referenčna točka: vnesite višino nastavitvenega obroča.
- Za točki menija Aktivni polmer krogle in Aktivna dolžina vnos ni potreben.
- Tipalni sistem premaknite tik nad površino nastavitvenega obroča.
- Po potrebi smer premikanja spremenite z gumbom ali puščičnimi tipkami.
- Tipanje površine: pritisnite zunanjo tipko START.

Umerjanje aktivnega polmera in odpravljanje sredinskega zamika tipalnega sistema

Os tipalnega sistema se običajno ne prilagaja popolnoma osi vretena. Funkcija za umerjanje zazna zamik med osjo tipalnega sistema in osjo vretena in ga računsko odpravi.

Postopek umerjanja se izvaja odvisno od nastavite strojnega parametra 6165 (aktivno/neaktivno usmerjanje vretena). Medtem ko se pri aktivnem usmerjanju vretena postopek umerjanja izvede z enim samim NC-zagonom, lahko pri neaktivnem usmerjanju vretena določite, ali naj se sredinski premik umeri ali ne.

Pri umerjanju sredinskega zamika TNC zavrti 3D-tipalni sistem za 180°. Rotacija zaženete z dodatno funkcijo, ki jo proizvajalec stroja določi v strojnem parametru 6160.

Pri ročnem umerjanju sledite naslednjemu postopku:

- V ročnem načinu tipalno glavo pozicionirajte v vrtino nastavitvenega obroča.



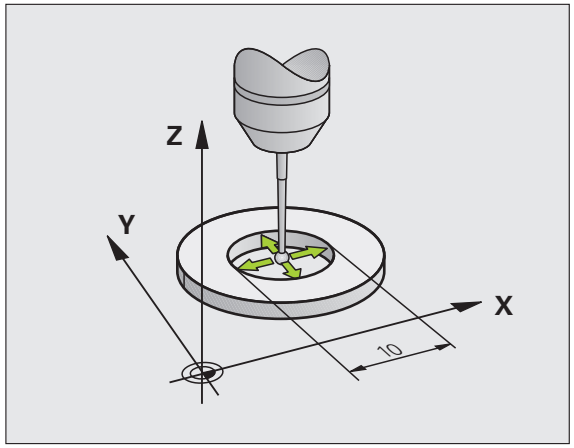
- Izberite funkcijo za umerjanje polmera tipalne glave in sredinskega zamika tipalnega sistema: pritisnite gumb UM. P.
- Izberite orodno os in vnesite polmer nastavitvenega obroča.
- Tipanje: štirikrat pritisnite zunanjo tipko START. 3D-tipalni sistem položaj vrtine tipa v vseh smereh in izračuna aktivni polmer tipalne glave.
- Če želite funkcijo za umerjanje na tem mestu končati, pritisnite gumb KONEC.



Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj!



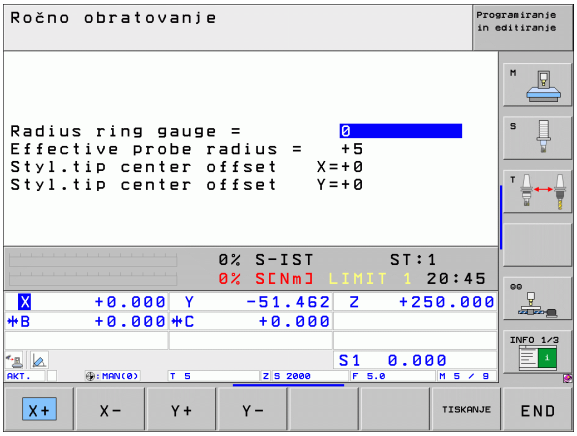
- Določite sredinski zamik tipalne glave: pritisnite gumb 180°. TNC zavrti tipalni sistem za 180°.
- Tipanje: štirikrat pritisnite zunanjo tipko START. 3D-tipalni sistem položaj v vrtini tipa v vseh smereh in izračuna sredinski zamik tipalnega sistema.



Prikaz vrednosti za umerjanje

TNC shrani aktivno dolžino, aktivni polmer in vrednost sredinskega zamika tipalnega sistema in te vrednosti upošteva pri poznejši uporabi 3D-tipalnega sistema. Za prikaz shranjenih vrednosti pritisnite UM D in UM P.

Primer uporabe več tipalnih sistemov ali podatkov za umerjanje: Oglejte si „Upravljanje več nizov podatkov za umerjanje”, stran 466..



Upravljanje več nizov podatkov za umerjanje

Če na stroju uporabljate več tipalnih sistemov ali tipalnih vložkov v križni razporeditvi, je treba po potrebi uporabiti več nizov podatkov za umerjanje.

Če želite uporabiti več nizov podatkov za umerjanje, je treba nastaviti strojni parameter 7411=1. Ugotavljanje podatkov za umerjanje je enako kot pri uporabi enega samega tipalnega sistema, vendar je razlika v tem, da TNC podatke za umerjanje shrani v preglednico orodij, ko zapustite meni za umerjanje in potrdite beleženje podatkov za umerjanje v preglednico s tipko ENT. Aktivna številka orodja določa vrstico v preglednici orodij, v katero TNC shranjuje podatke.

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.

TNC v meniju za kalibriranje prikazuje številko in ime orodja, kadar je nastavljen strojni parameter 7411=1.

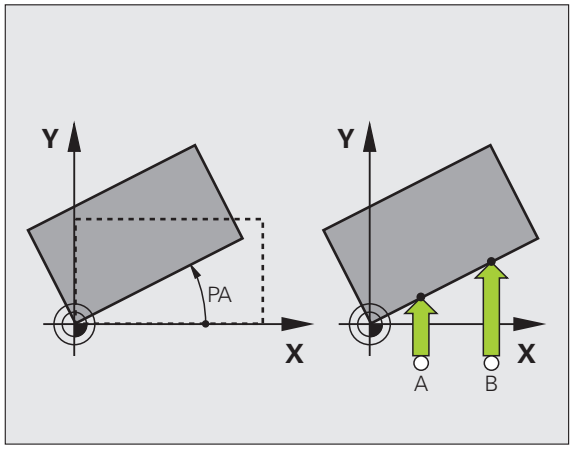
14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom

Uvod

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.

Namesto tega lahko poševni položaj obdelovanca kompenzirate z vrtenjem okrogle mize.



Pri merjenju poševnega položaja obdelovanca smer tipanja vedno izberite navpično na referenčno os kota.

Za pravilno izračunavanje osnovne rotacije med programskim tekom je treba v prvem nizu premika programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Osnovno rotacijo je mogoče uporabljati tudi v kombinaciji s funkcijo PLANE; v tem primeru je treba najprej aktivirati osnovno rotacijo in nato funkcijo PLANE.

Če spremenite osnovno rotacijo, TNC pri izhodu iz menija prikaže vprašanje, ali želite spremenjeno osnovno rotacijo shraniti tudi v trenutno aktivno vrstico preglednice prednastavitev. V tem primeru potrdite s tipko ENT.

Če TNC to omogoča, lahko izberete tudi 3D-vpenjalno izravnavo. Po potrebi se obrnite na proizvajalca stroja.

Pregled

Cikel	Gumb
Osnovna rotacija z 2 točkama: TNC zazna kot med povezovalno črto 2 točk in želeno dolžino (kot referenčne osi).	TIPANJE ROT
Osnovna rotacija z 2 vrtinama/čepoma: TNC zazna kot med povezovalno črto središč vrtin/čepov in želeno dolžino (kot referenčne osi).	TIPANJE ROT
Nastavljanje obdelovanca z 2 točkama: TNC zazna kot med povezovalno črto 2 točk in želeno dolžino (kot referenčne osi) in kompenzira poševni položaj z vrtenjem okrogle mize.	TIPANJE CC

Določitev osnovne rotacije z 2 točkama



- Izberite tipalno funkcijo: 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 ugotovi osnovno rotacijo in za pogovornim oknom prikaže kot **Rotacijski kot** =.

Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev

- Po postopku tipanja v polje za vnos **Številka v preglednici:** vnesite številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- Osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev tako, da pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV.

Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev palet

Da bi lahko osnovno rotacijo shranili v preglednico prednastavitev palet, morate pred postopkom tipanja aktivirati ničelno prednastavitev. Ničelna prednastavitev vsebuje na vseh oseh preglednice prednastavitev vnos 0!

- Po postopku tipanja v polje za vnos **Številka v preglednici:** vnesite številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- Osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev palet tako, da pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV PALET.

TNC prikazuje aktivno prednastavitev palete na dodatnem prikazu stanja (oglejte si „Splošne informacije o paletah (zavihek PAL)” na strani 71).

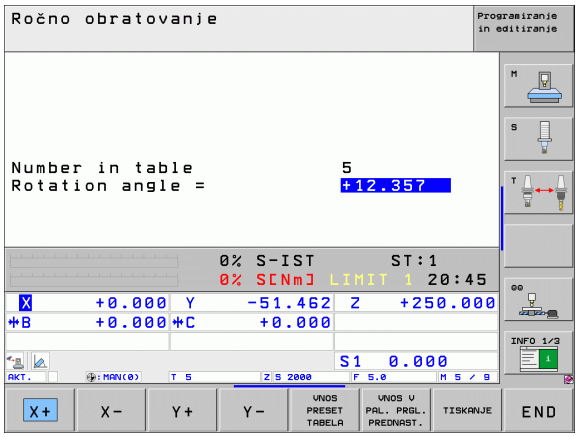
Prikaz osnovne rotacije

Kot osnovne rotacije je po vnovičnem pritisku gumba TIPANJE ROT prikazan na prikazu rotacijskega kota. TNC prikaže rotacijski kot tudi na dodatnem prikazu stanja (STANJE POL).

Če TNC premika strojne osi glede na osnovno rotacijo, je na prikazu stanja prikazan simbol za osnovno rotacijo.

Preklic osnovne rotacije

- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- Vnesite rotacijski kot »0« in vnos potrdite s tipko ENT.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.



Določitev osnovne rotacije z 2 vrtinama/čepoma



- Izbira tipalne funkcije: Pritisnite gumb TIPANJE ROT (orodna vrstica 2)



- Če želite, da sistem otipa krožne čepe, to določite z gumbom.



- Če želite, da sistem otipa vrtine, to določite z gumbom.

Tipanje vrtin

Tipalni sistem predpozicionirajte približno v središče vrtine. Ko pritisnete tipko START, TNC samodejno izvede postopek tipanja štirih točk na steni vrtine.

Tipalni sistem nato premaknite na naslednjo vrtino in ponovite postopek tipanja. TNC ta postopek ponavlja, dokler tipalni sistem ne dokonča postopka tipanja vseh vrtin za določitev referenčne točke.

Tipanje krožnega čepa

Tipalni sistem pozicionirajte v bližino prve tipalne točke na krožnem čepu. Z gumbom izberite smer tipanja. Postopek tipanja zaženite z zunanjo tipko START. Postopek je treba izvesti štirikrat.

Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev

- Po postopku tipanja v polje za vnos **Številka v preglednici:** vnesite številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- Osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev tako, da pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV.

Nastavljanje obdelovanca z 2 točkama



- Izbira tipalne funkcije: Pritisnite gumb TIPANJE ROT (orodna vrstica 2)
- 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 ugotovi osnovno rotacijo in za pogovornim oknom prikaže kot **Rotacijski kot** =.

Nastavljanje obdelovanca



Pozor, nevarnost kolizije!

Tipalni sistem pred izravnavo odmaknite tako, da ne pride do trka z vpenjali ali obdelovanci.

- Pritisnite gumb POZICIONIRANJE OKROGLE MIZE, TNC prikaže opozorilo za odmik tipalnega sistema.
- Postopek izravnave opravite s tipko NC-start: TNC pozicionira okroglo mizo
- Po postopku tipanja v polje za vnos **Številka v preglednici:** vnesite številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.

Shranjevanje poševnega položaja v preglednico prednastavitev

- Po prvem tipalnem postopku vnesite številko prednastavitve v polje za vnos **Številka v tabeli** = v katero naj TNC shrani osnovno vrtenje zaznani poševni položaj.
- Pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV in v preglednico prednastavitev shranite vrednost kota kot premik v vrtljivi osi.

14.9 Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom

Pregled

Funkcije za določanje referenčne točke na usmerjenem obdelovancu izberete z naslednjimi gumbi:

Gumb	Funkcija	Stran
	Določanje referenčne točke na poljubni osi	Stran 472
	Določanje kota kot referenčne točke	Stran 473
	Določanje središča kroga kot referenčne točke	Stran 474
	Sredinska os kot referenčna točka	Stran 475

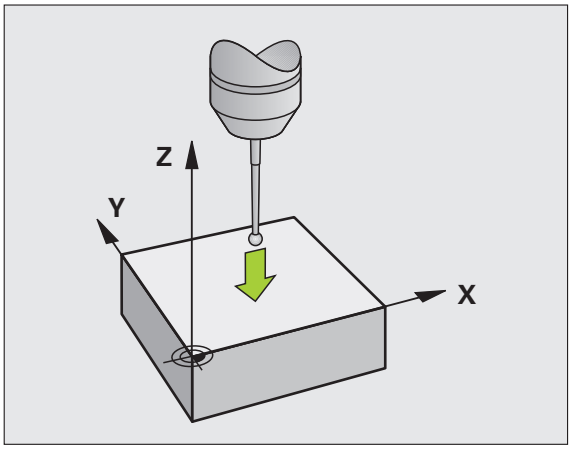
Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri aktivnem zamiku ničelne točke otipane vrednost vedno navezuje na aktivno prednastavitev (ali v ročnem načinu na zadnjo določeno referenčno točko), čeprav je na prikazu položaja zamik ničelne točke napačno izračunan.

Določanje referenčne točke na poljubni osi



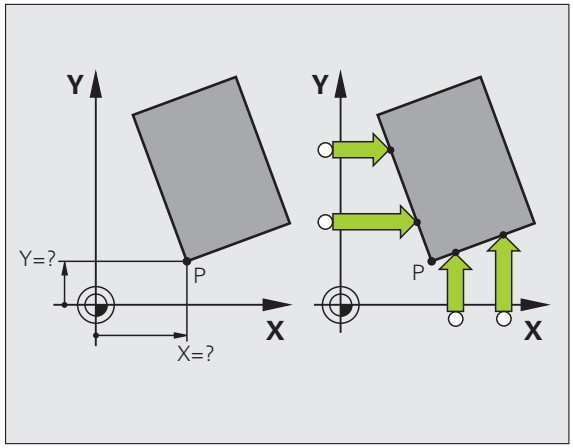
- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE POL.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- Hkrati izberite smer tipanja in os, za katero želite določiti referenčno točko, npr. Z v smeri Z– tipanje: izberite z gumbom.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- **Referenčna točka**: vnesite želeno koordinato, prevzemite z gumbom DOLOČ. REF. TOČKE ali vrednost shranite v preglednico (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk”, stran 461, ali oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev”, stran 462, ali oglejte si „Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet”, stran 463).
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.



Kot kot referenčna točka – prevzem točk, ki so bile otipane za osnovno rotacijo



- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE KOTA.
- **Tipalne točke iz osnovne rotacije?**: pritisnite tipko ENT, da prevzamete koordinate tipalnih točk.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na robu obdelovanca, kjer postopek tipanja za osnovno rotacijo ni bil izveden.
- 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.
- **Navezna točka**: Navedite obe koordinati navezne točke v oknu menija, z gumbomPOSTAV. NAVEZ. TOČKE prevzemite, ali vrednost zapišite v tabelo (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk”, stran 461 ali oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev”, stran 462 ali oglejte si „Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet”, stran 463)
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.



Kot kot referenčna točka – brez prevzema točk, ki so bile otipane za osnovno rotacijo

- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE KOTA.
- **Tipalne točke iz osnovne rotacije?**: prekličite s tipko NO ENT (pogovorno okno z vprašanjem se pojavi samo, če ste pred tem izvedli osnovno rotacijo).
- Oba roba obdelovanca otipajte dvakrat.
- **Referenčna točka**: vnesite koordinate referenčne točke, prevzemite z gumbom DOLOČ. REF. TOČKE ali vrednosti shranite v preglednico (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk”, stran 461, ali oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev”, stran 462, ali oglejte si „Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet”, stran 463).
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.

Središče kroga kot referenčna točka

Za referenčne točke si lahko izberete središča vrtin, krožnih žepov, polnih valjev, čepov, okroglih otokov itd.

Notranji krog:

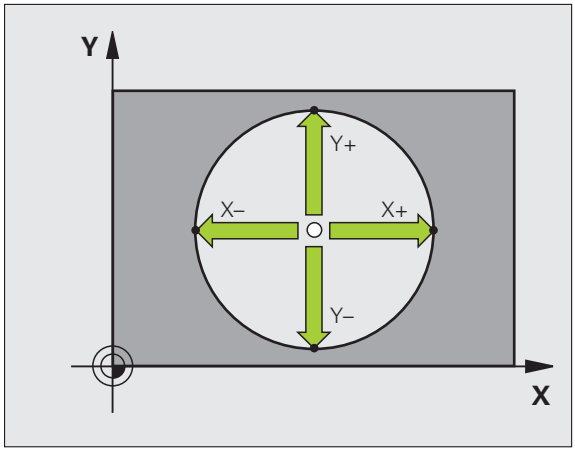
TNC otipa notranjo steno kroga v vseh štirih smereh koordinatnih osi.

Pri prekinjenih krogih (krožnih lokih) lahko izberete poljubno smer tipanja.

- Tipalno glavo pozicionirajte približno v središču kroga.

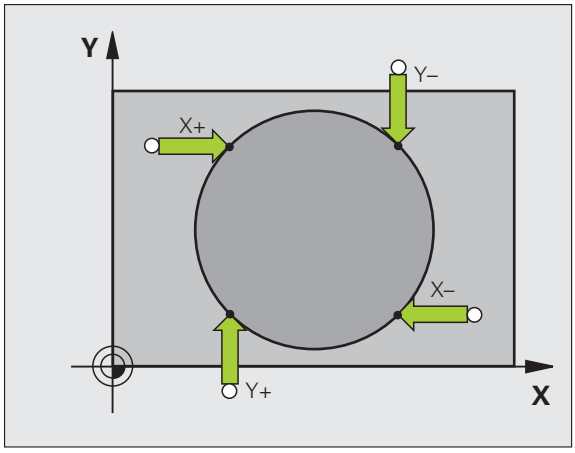


- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE SK.
- Tipanje: štirikrat pritisnite zunanjo tipko START. Tipalni sistem zaporedoma otipa 4 točke notranje stene kroga.
- Če želite uporabiti obratno merjenje (samo pri strojih z usmeritvijo vretena, odvisno od MP6160) pritisnite gumb 180° in znova zaženite tipanje štirih točk notranje stene kroga.
- Če ne želite uporabiti obratnega merjenja, pritisnite tipko END.
- **Referenčna točka**: obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija, vnos potrdite z gumbom DOLOČ. REF. TOČKE, ali pa vrednosti shranite v preglednico (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk”, stran 461, ali oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev”, stran 462).
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.



Zunanji krog:

- Tipalno glavo pozicionirajte v bližini prve tipalne točke izven kroga.
- Z ustreznim gumbom izberite smer tipanja.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- Postopek tipanja ponovite za preostale tri točke. Oglejte si sliko desno spodaj.
- **Referenčna točka**: vnesite koordinate referenčne točke, prevzemite z gumbom DOLOČ. REF. TOČKE ali vrednosti shranite v preglednico (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk”, stran 461, ali oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev”, stran 462, ali oglejte si „Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet”, stran 463).
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.

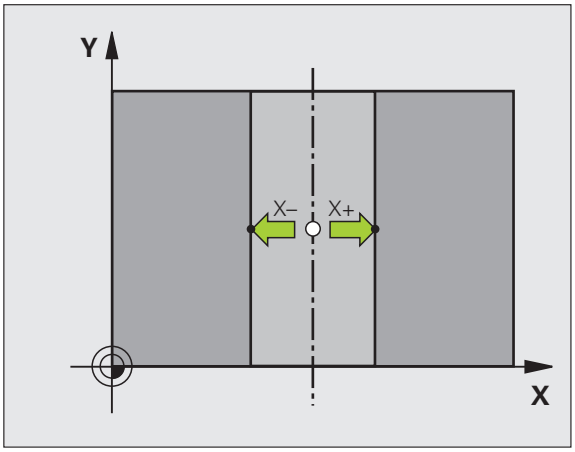


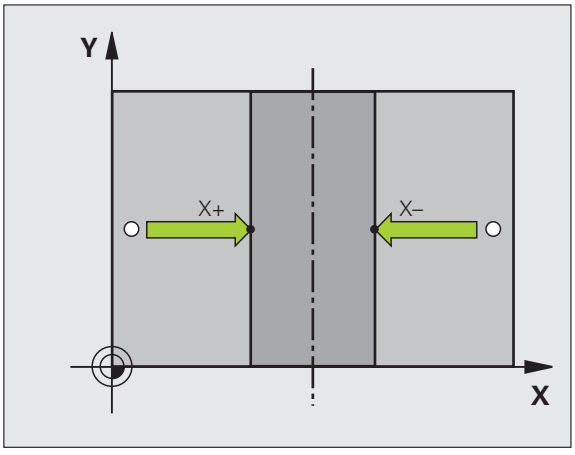
Po končanem tipanju TNC prikaže trenutne koordinate središča kroga in polmer kroga PR.

Sredinska os kot referenčna točka



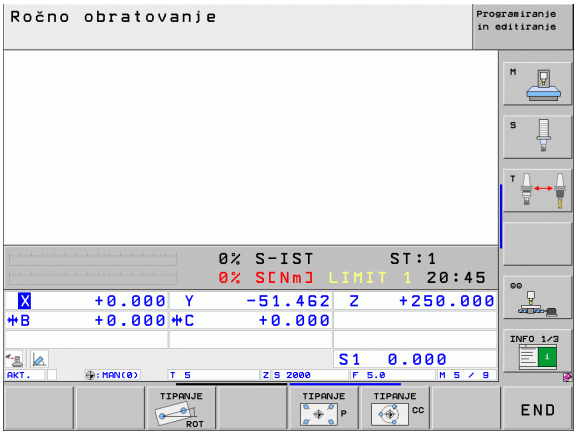
- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Smer tipanja izberite z gumbom.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- **Referenčna točka**: koordinato referenčne točke vnesite v okno menija, prevzemite z gumbom DOLOČ. REF. TOČKE, ali vrednost shranite v preglednico (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk”, stran 461, ali oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev”, stran 462, ali oglejte si „Shranjevanje izmerjenih vrednosti v preglednico prednastavitev palet”, stran 463).
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.





Določanje referenčnih točk z vrtinami/okroglimi čepi

V drugi orodni vrstici so na voljo gumbi, s katerimi lahko vrtine ali okrogle čepe uporabljate kot pomoč pri določanju referenčnih točk.



Določite, ali naj sistem otipa vrtino ali okrogli čep.

V skladu s privzeto nastavitvijo sistem otipa vrtine.



▶ Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPALNA FUNKCIJA, pomaknite se naprej po orodni vrstici.



▶ Izbira tipalne funkcije: npr. pritisnite gumb TIPANJE P



▶ Če želite, da sistem otipa krožne čepe, to določite z gumbom.



▶ Če želite, da sistem otipa vrtine, to določite z gumbom.

Odčitavanje vrtin

Tipalni sistem predpozicionirajte približno v središče vrtine. Ko pritisnete tipko START, TNC samodejno izvede postopek tipanja štirih točk na steni vrtine.

Tipalni sistem nato premaknite na naslednjo vrtino in ponovite postopek tipanja. TNC ta postopek ponavlja, dokler tipalni sistem ne dokonča postopka tipanja vseh vrtin za določitev referenčne točke.

Tipanje krožnega čepa

Tipalni sistem pozicionirajte v bližino prve tipalne točke na krožnem čepu. Z gumbom izberite smer tipanja. Postopek tipanja zaženite z zunanjo tipko START. Postopek je treba izvesti štirikrat.

Pregled

Cikel	Gumb
Osnovna rotacija z dvema vrtinama: TNC zazna kot med povezovalno črto središč vrtin in želeno dolžino (kot referenčne osi).	
Osnovna rotacija s štirimi vrtinami: TNC zazna sečišče prvih in zadnjih dveh otipanih vrtin. Pri tem postopek tipanja izvedite nad križem (kot je prikazano na gumbu), sicer lahko TNC izračuna napačno referenčno točko.	
Središče kroga s tremi vrtinami: TNC zazna krožnico, na kateri ležijo vse tri vrtine in izračuna središče krožnice.	

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



- Izberite tipalno funkcijo: 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 referenčno točko.

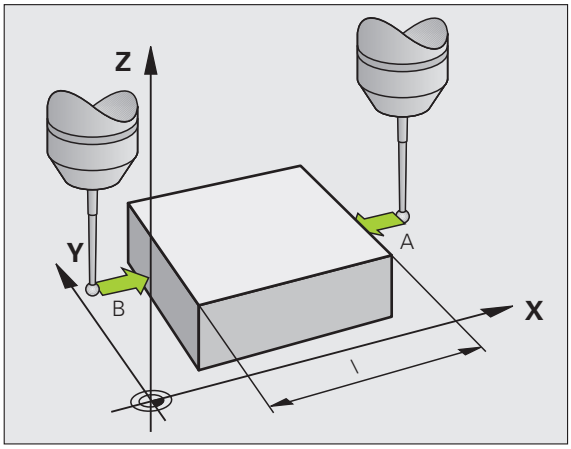
Določanje koordinat kotne točke v obdelovalni ravnini

Določanje koordinat kotne točke: Oglejte si „Kot kot referenčna točka – brez prevzema točk, ki so bile otipane za osnovno rotacijo”, stran 473.. TNC prikazuje koordinate otipanega kota kot referenčno točko.

Določanje dimenzij obdelovanca



- Izberite tipalno funkcijo: 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 referenčna točka (samo, če prej določena referenčna točka ostane aktivna).
- Vnesite referenčno 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 referenčne točke je prikazana razdalja med dvema točkama na koordinatni osi.

Ponastavitev prikaza položaja na vrednosti pred meritvijo dolžine

- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE POL.
- Znova zaženite postopek tipanja prve tipalne točke.
- Referenčno točko nastavite na zapisano vrednost.
- Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko END.

Merjenje kota

S 3D-tipalnim sistemom lahko določite kot v obdelovalni ravnini. Merite lahko

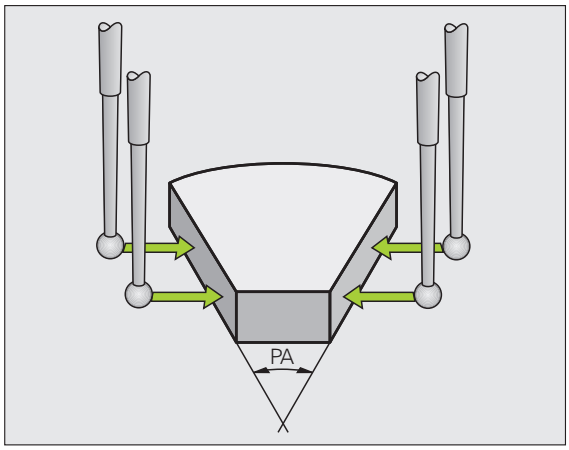
- kot med referenčno osjo kota in robom obdelovanca ali
- kot med dvema robovoma

Izmerjeni kot je prikazan kot vrednost, ki znaša največ 90°.

Določanje kota med referenčno osjo kota in robom obdelovanca

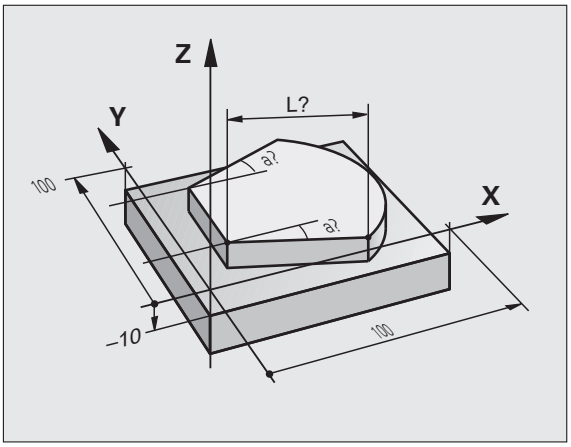


- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- Rotacijski kot: če boste želeli pozneje znova vzpostaviti stanje, kot je bilo pred opravljeno osnovno rotacijo, si zapišite prikazani rotacijski kot.
- Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo (oglejte si „Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom” na strani 467).
- 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

- Izberite tipalno funkcijo: 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 (oglejte si „Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom” na strani 467).
- 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.



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 tipko za prevzem dejanskega položaja, TNC shrani trenutni položaj.
- Mehansko tipalo premaknite na naslednji položaj, ki naj ga TNC prevzame.

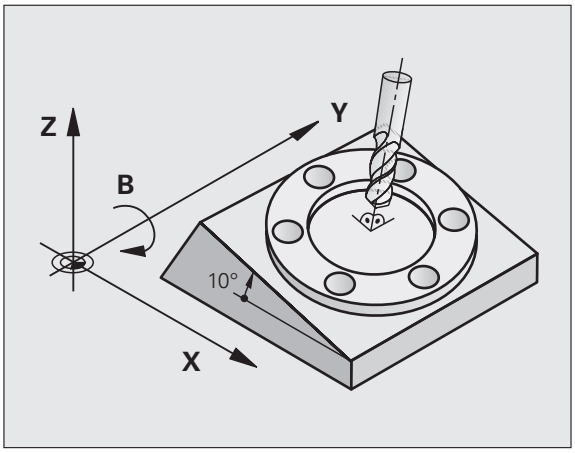


- Prevzem položaja: pritisnite tipko za prevzem dejanskega položaja, TNC shrani trenutni položaj.
- Po potrebi sistem premaknite na dodatne položaje in postopek za prevzem opravite kot je opisano zgoraj.
- **Referenčna točka**: koordinate nove referenčne točke vnesite v okno menija, prevzemite z gumbom DOLOČ. REF. TOČKE, ali pa vrednosti shranite v preglednico (oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk”, stran 461, ali oglejte si „Zapisovanje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev”, stran 462).
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.

14.10 Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 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 vrtine ali poševno ležeče konture. Obdelovalna ravnina se pri tem vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke. Kot običajno, je obdelava programirana v glavni ravnini (npr. X/Y-ravnina), izvede pa se v ravnini, ki ste jo zavrteli h glavni ravnini.

Za vrtenje obdelovalne ravnine so na voljo tri funkcije:

- Ročno vrtenje z gumbom 3D ROT v načinih Ročno in El. krmilnik, oglejte si „Aktiviranje ročnega vrtenja”, stran 485.
- Krmiljeno vrtenje, cikel **G80** v obdelovalnem programu (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19 OBDELOVALNA RAVNINA).
- Krmiljeno vrtenje, funkcija **PLANE** v obdelovalnem programu (oglejte si „Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (programska-možnost 1)” na strani 373).

TNC-funkcije za »Vrtenje obdelovalne ravnine« so koordinatne pretvorbe. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.

Glede na vrtenje obdelovalne ravnine loči TNC praviloma dve vrsti stroja:

- **Stroj z vrtljivo mizo**
  - Obdelovanec postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-nizom ustrezno pozicionirate vrtljivo mizo.
  - Položaj pretvorjene orodje osi se **ne** spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če mizo – torej obdelovanec– zavrtite za npr. 90°, se koordinatni sistem **ne** zavrti zraven. 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-nizom 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°, 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).

Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh

Pri zavrtenih oseh primaknite referenčne točke z zunanjimi smernimi tipkami. TNC pri tem interpolira ustrezne osi. Za to aktivirajte funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine« v načinu Ročno in v polje menija vnesite dejanski kot rotacijske osi.

Določanje referenčne točke v zavrtenem sistemu

Ko ste pozicionirali rotacijske osi, določite referenčno točko tako kot v nezavrtenem sistemu. Delovanje TNC-ja pri določanju referenčne točke je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra 7500 v preglednici kinematike:

- **MP 7500, Bit 5=0**
  TNC pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini preveri, ali se pri določanju referenčne točke na oseh X, Y in Z trenutne koordinate rotacijskih osi ujemajo z definiranimi vrtilnimi 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.
- **MP 7500, Bit 5=1**
  TNC ne preveri, ali se trenutne koordinate rotacijskih osi (dejanski položaji) ujemajo z definiranimi vrtilnimi koti.



Pozor, nevarnost kolizije!

Referenčno točko praviloma vedno določite na vseh treh glavnih oseh.

Če rotacijske osi stroja niso krmiljene, v meni za ročno vrtenje vnesite dejanski položaj rotacijske osi. Če pa se dejanski položaj rotacijskih osi z vnosom ne ujema, bo TNC napačno izračunal referenčno točko.

Določanje referenčne točke pri strojih z okroglo mizo

Če obdelovanec naravnate z vrtenjem okrogle mize, npr. s tipalnim ciklom 403, morate pred določanjem referenčne točke na linearnih oseh X, Y in Z po postopku naravnave os okrogle mize ponastaviti na nič. Sicer TNC sporoči napako. Cikel 403 nudi to možnost neposredno, ko določite parameter za vnos (oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema, »Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo«).

Določanje referenčne točke pri strojih s sistemom menjave glav

Če je vaš stroj opremljen s sistemom menjave glav, morate referenčne točke praviloma upravljati prek preglednice prednastavitev. Referenčne točke, ki so shranjene v preglednici prednastavitev, vsebujejo izračun aktivne strojne kinematike (geometrija glave). Če zamenjate na novo glavo, TNC upošteva nove spremenjene mere glave, tako se ohrani aktivna referenčna točka.

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.

Aktiviranje ročnega vrtenja



Za izbiro ročnega vrtenja pritisnite gumb 3D-ROT.

S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno**.



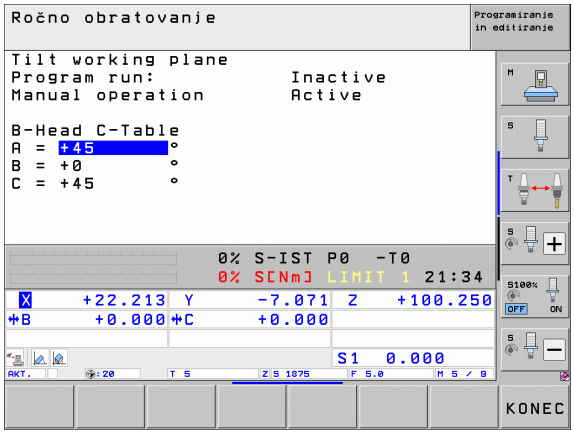
Za aktiviranje ročnega vrtenja pritisnite gumb AKTIVNO.

S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na želeno rotacijsko os.

Vnesite vrtilni kot.



Za konec vnosa pritisnite tipko END.



Za deaktivacijo nastavite v meniju Vrtenje obdelovalne ravnine želene načine delovanja na neaktivno.

Če je funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premika strojne osi v skladu z zavrtenimi osmi, se na prikazu stanja prikaže simbol .

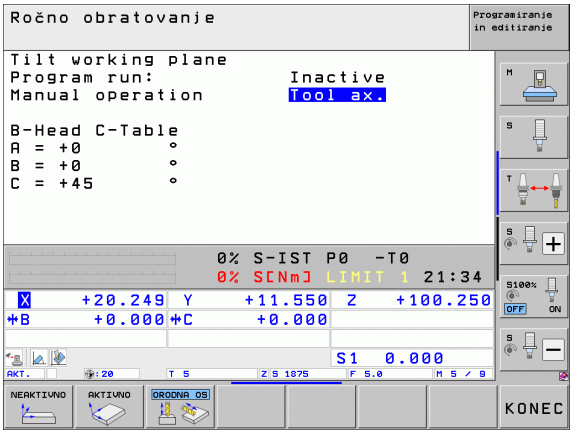
Če za način Programski tek aktivirate funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine, velja od prvega niza obdelovalnega programa vrtilni kot, vnesen v meni. Če v obdelovalnem programu uporabite cikel **G80** ali funkcijo **PLANE**, veljajo tam definirane vrednosti kotov. V meni vnesene vrednosti kotov se prepišejo s priklicanimi vrednosti.

Določanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelave (funkcija FCL)

To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

S to funkcijo lahko v načinih Ročno in El. 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



3D ROT

Za izbiro ročnega vrtenja pritisnite gumb 3D-ROT.

S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno**.

ORODNA OS

Aktiviranje smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelave: Pritisnite gumb ORODNA OS.

END

Za konec vnosa pritisnite tipko END.

Za deaktiviranje nastavite 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.



15

Pozicioniranje z ročnim vnosom

15.1 Programiranje in izvajanje enostavnih 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. V MDI-delovanju so na voljo tudi obdelovalni cikli in cikli tipalnega sistema ter nekatere posebne funkcije (tipka SPEC FCT) TNC-ja. TNC samodejno shrani program v datoteko $MDI. Pri pozicioniranju z ročnim vnosom lahko aktivirate dodatni prikaz stanja.

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom

Izberite način Pozicioniranje z ročnim vnosom. Programirajte datoteko $MDI s funkcijami, ki so na voljo.

Z zunanjo tipko START zaženite programski tek.

Omejitve:

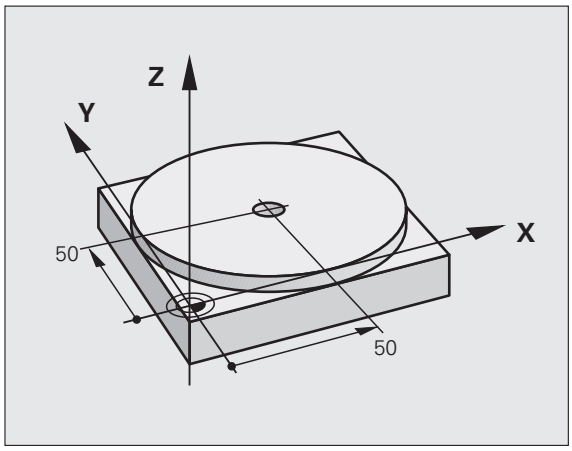
Prosto programiranje kontur FK, programirne grafike in grafike programskega teka niso na voljo.

Datoteka $MDI ne sme vsebovati priklica programa (**%**).

Primer 1

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi referenčne točke lahko vrtino programirate in izvedete s samo nekaj programskimi vrsticami.

Orodje se bo najprej z nizi premic predpozicioniralo nad obdelovancem in nato z varnostno razdaljo 5 mm pozicioniralo nad vrtino. Nato pa se izvede vrtanje s ciklom **G200**.



%$MDI G71 *	
N10 T1 G17 S2000 *	Priklic orodja: orodna os Z
	Število vrtljajev vretena 2000 vrt/min
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	Odmik orodja (hitri tek)
N30 X+50 Y+50 M3 *	Pozicioniranje orodja nad vrtino v hitrem teku
	Vklop vretena.
N40 G01 Z+2 F2000 *	Pozicioniranje orodja 2 mm nad vrtino
N50 G200 VRTANJE *	Definiranje cikla G200 Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	Varnostna razdalja orodja nad vrtino
Q201=-20 ;GLOBINA	Globina vrtine (predznak = delovna smer).
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK	Pomik pri vrtanju
Q202=10 ;GLOBINA PRIMIKA	Globina posameznega primika pred odmikom
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZGORAJ	Čas zadrževanja zgoraj pri izpetju v sekundah
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	Koordinata zgornjega roba obdelovanca
Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	Položaj po ciklu, glede na Q203
Q211=0,5 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah.
N60 G79 *	Priklic cikla G200 Globinsko vrtanje
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Odmik orodja
N9999999 %$MDI G71 *	Konec programa

Funkcija premic: Oglejte si „Premica v hitrem teku G00 Premica s pomikom G01 F”, stran 195., cikel VRTANJE: oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 200 VRTANJE.

Primer 2: odpravljanje poševnega položaja obdelovanca pri strojih z vrtljivo mizo

Izvedite osnovno rotacijo s 3D-tipalnim sistemom. Oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema, »Cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik«, razdelek »Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca«.

Zabeležite kot rotacije in prekinite osnovno rotacijo.



Izberite način Pozicioniranje z ročnim vnosom.

IV





Izberite os okrogle mize, zapišite si rotacijski kot in vnesite pomik, npr. **G01 G40 G90 C+2.561 F50**.



END

Končajte vnos.

I



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.

PGM MGT

Prikličite upravljanja datotek s tipko PGM MGT (upravljanje programov).

Označite datoteko $MDI.

KOPIRANJE

Izberite »Kopiraj datoteko«: gumb KOPIRAJ.

CILJNA DATOTEKA =

VRTINA Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke $MDI.

IZVEDBA

Kopirajte.

KONEC

Zapustite upravljanje datotek z gumbom KONČAJ.

Za izbris vsebine datoteke $MDI storite podobno: namesto, da bi jo kopirali, vsebino izbrišite z gumbom IZBRIŠI. Pri naslednjem preklopu na način Pozicioniranje z ročnim vnosom prikaže TNC prazno datoteko $MDI.

Če želite datoteko $MDI izbrisati:

- Ne sme biti izbran način Pozicioniranje z ročnim vnosom (tudi v ozadju ne).
- Datoteke $MDI ne smete izbrati v načinu Shranjevanje/urejanje programa.

Dodatne informacije: oglejte si „Kopiranje posamezne datoteke”, stran 108.



16

Programski test in Programski tek

16.1 Grafike

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

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

Z novo 3D-grafiko lahko v načinu **Programski test** grafično prikažete tudi obdelave v zavrteni obdelovalni ravnini in večstranske obdelave, ko ste program simulirali v drugem pogledu. Za uporabo te funkcije potrebujete vsaj strojno opremo MC 422 B. Da bi pri starejših različicah strojne opreme pospešili hitrost testne grafike, nastavite Bit 5 strojnega parametra na 7310 = 1. S tem se deaktivirajo funkcije, ki so vgrajene posebej za novo 3D-grafiko.

TNC na grafiki ne prikaže v nizu **T** programirane nadmere polmera **DR**.

Grafična simulacija pri posebnih aplikacijah

Običajno vsebujejo NC-programi priklic orodja, ki prek definirane številke orodja samodejno določa tudi podatke o orodju za grafično simulacijo.

Za posebne aplikacije, ki ne potrebujejo podatkov o orodju (npr. laserska rezila, laserski svedri ali vodna rezila), lahko strojne parametre 7315 do 7317 nastavite tako, da TNC izvede grafično simulacijo tudi takrat, ko ne aktivirate podatkov o orodju. Vedno pa boste potrebovali priklic orodja z definicijo smeri orodne osi (npr. **G17**), vnos številke orodja ni potreben.

Nastavitev hitrosti za Programski test

Hitrost pri programskem testu lahko nastavite samo, če je aktivna funkcija »Prikaz časa obdelovanja« (oglejte si „Izbira funkcije štoparice” na strani 502). V nasprotnem primeru izvede TNC programski test vedno z največjo možno hitrostjo.

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 nastavitev)	

Hitrost simulacije lahko nastavite tudi pred zagonom programa:



- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



- Izberite funkcije za nastavitev hitrosti simulacije.



- Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. postopno zviševanje testne hitrosti.

Pregled: pogledi

V načinih Programski tek in v načinu
Programski test prikazuje TNC naslednje gumbe:

Pogled	Gumb
Pogled od zgoraj	
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**.

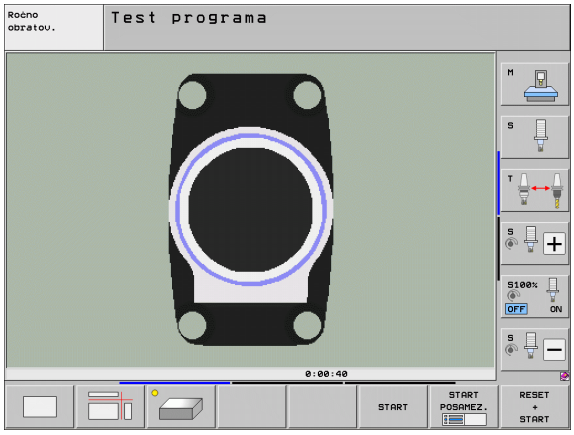
Pogled od zgoraj

V tem pogledu je grafična simulacija najhitrejša.

Če je na stroju na voljo miška, lahko s pozicioniranjem kazalca miške čez poljubno mesto obdelovanca v vrstici stanja preberete globino na tem mestu.



- 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 treh ravninah so na voljo funkcije za povečavo izseka, oglejte si „Povečanje izseka”, stran 500.

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 in TNC prikaže naslednje gumbe:

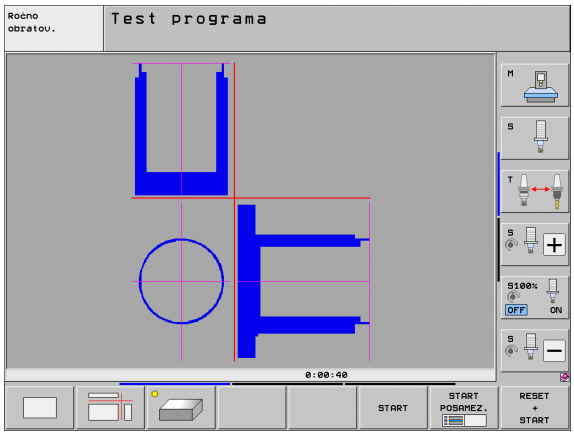
Funkcija	Gumbi	
Premikanje navpične ravnine v desno ali levo		
Premikanje navpične ravnine naprej ali nazaj		
Premikanje vodoravne ravnine navzgor ali navzdol		

Položaj ravnine je med premikanjem viden na zaslonu.

Osnovna nastavitev ravnine je izbrana tako, da leži v obdelovalni ravnini na sredini obdelovanca in na orodni osi na zgornjem robu obdelovanca.

Koordinate rezne črte

TNC vnese koordinate rezne črte v povezavi z ničelno točko obdelovanca v spodnje grafično okno. Prikazane so samo koordinate v obdelovalni ravnini. To funkcijo aktivirate s strojnim parametrom 7310.



3D-prikaz

TNC prikazuje obdelovanec prostorsko. Če imate na voljo ustrezno strojno opremo, TNC grafično prikazuje na visokoločljivostni 3D-grafiki tudi obdelave v zavrteni obdelovalni ravnini in večstranske obdelave.

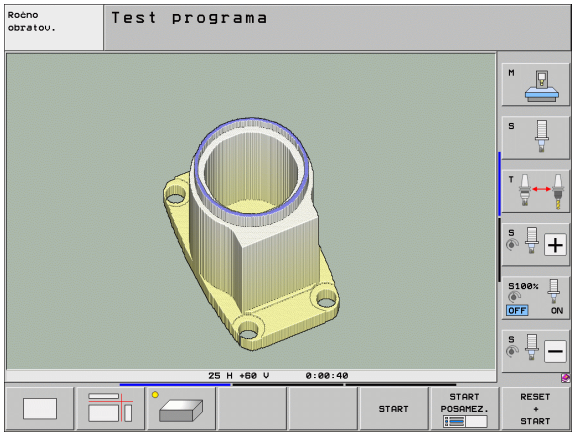
3D-prikaz lahko z gumbi zavrtite okoli navpične osi in zrcalite preko vodoravne osi. Če na TNC priključite miško, lahko to funkcijo izvedete tudi s pritisnjeno desno miškino tipko.

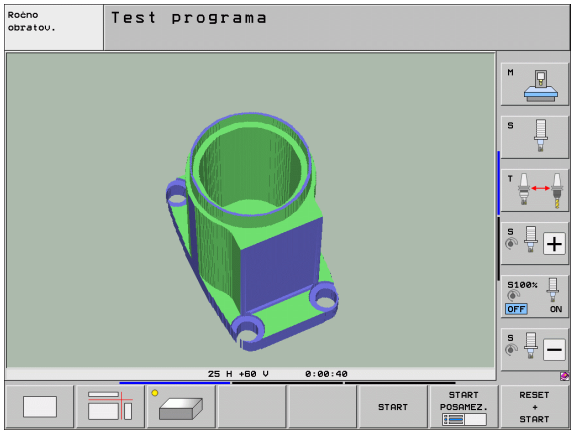
Obrise surovca lahko na začetku grafične simulacije prikažete kot okvir.

V načinu programskega testa so na voljo funkcije za povečavo izseka, oglejte si „Povečanje izseka”, stran 500.



- Z gumbom izberite 3D-prikaz. Z dvakratnim pritiskom gumba preklopite na visokoločljivostno 3D-grafiko. Preklop je mogoč samo po končani simulaciji. Visokoločljivostna grafika podrobno prikazuje površino obdelovanca za obdelavo.





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. Če **LCUTS** ne želite definirati, lahko strojni parameter 7312 nastavite na vrednost med 5 in 10. S tem TNC notranje omeji rezno dolžino na vrednost, ki se izračuna iz MP7312 krat premer orodja.

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. Pri visokoločljivostni 3D-grafiki prikazuje TNC koordinatni sistem, ki prikazuje trenutno aktivno smer obdelovanca. Pri normalnem 3D-prikazu se vrti tudi obdelovanec. 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.

Prikaz in skrivanje okvirov za obrise surovca

- Pomikajte se po orodnih vrsticah, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij vrtenja in povečevanja/pomanjševanja.



- Izberite funkcije za vrtenje in povečevanje/pomanjševanje:

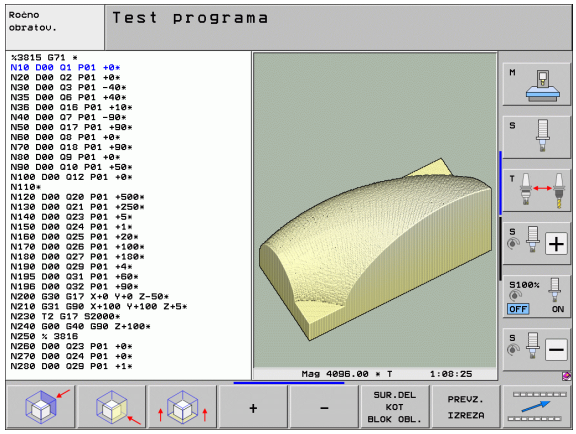


- Za prikaz okvirja za BLK-FORM svetlo polje na gumbu nastavite na PRIKAŽI.



- Za skritje okvirja za BLK-FORM svetlo polje na gumbu nastavite na SKRIJ.

Povečanje 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 povečevanje izseka.
- Z gumbom (oglejte si spodnjo preglednico) izberite stran obdelovanca.
- Povečanje ali pomanjšanje surovca: držite pritisnjen 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 obdelovanca	-	+
Prevzem izseka	PREVZ. IZREZA	

Položaj kazalca pri povečevanju izseka

TNC med povečevanjem izseka prikazuje koordinate osi, ki jo pravkar prirezujete. Koordinate odgovarjajo območju, ki je določeno za povečevanje izseka. Levo od poševnice prikazuje TNC najmanjšo koordinato območja (MIN-točka), desno od nje pa največjo (MAX-točka).

Pri povečani sliki prikaže TNC spodaj desno na zaslonu **POVEČ**.

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 SOR. DELA
Ponastavitev povečanja izseka tako, da TNC prikazuje obdelani ali neobdelani obdelovanec v skladu s programirano prvotno obliko	SUR.DEL KOT BLOK OBL.



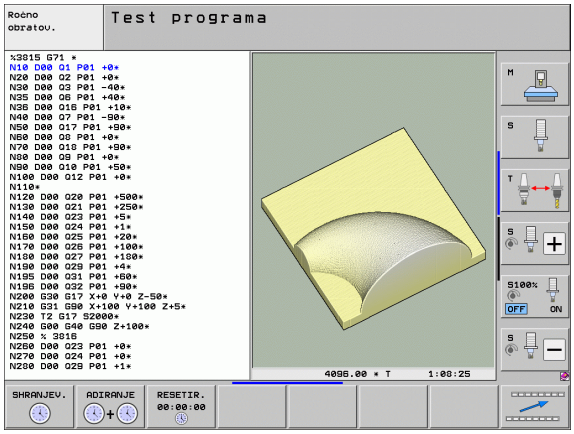
Z gumbom SUROVEC KOT PRV OBL prikaže TNC – tudi po izseku brez PREVZ IZSEK – surovec znova v programirani velikosti.

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 ORODJA SKRIT
S prikazom orodja pri simulaciji	PRIKAZ ORODJA SKRIT

Ugotavljanje časa obdelovanja



Načini programskega teka

Prikaz časa od začetka do konca programa. Pri prekinitvah se čas ustavi.

Programski test

TNC upošteva pri izračunu časa naslednje točke:

- Premikanje s pomikom
- Časi zadrževanja
- Nastavitve strojne dinamike (pospeševanja, nastavitve filtrov, krmiljenje premikov)

Čas, ki ga izračuna TNC, ne upošteva hitrih premikov in časov, odvisnih od stroja (npr. za zamenjavo orodja).

Če ste omogočili funkcijo izračunanja časa obdelave, lahko ustvarite datoteko, v kateri so navedeni posamezni časi uporabe vseh orodij določenega programa (oglejte si „Preverjanje uporabnosti orodja” na strani 172).

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
Vklop/izklop funkcije ugotavljanja časa obdelovanja	
Shranitev prikazanega časa	
Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa	
Izbris prikazanega časa	



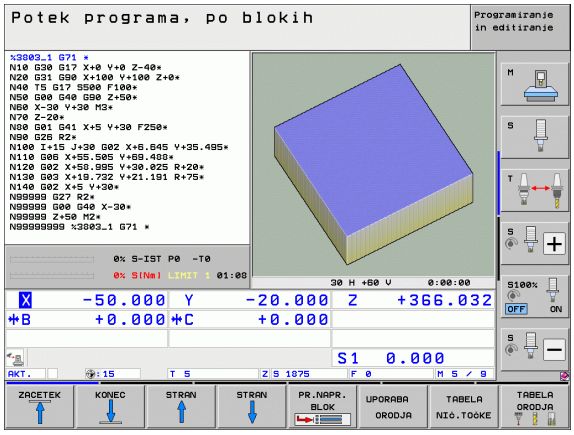
TNC med programskim testom ponastavi čas obdelovanja, ko se obdela nov surovec **G30/G31**.

16.2 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	STRAN
Pomik za en zaslon naprej v programu	STRAN
Izbira začetka programa	ZAČETEK
Izbira konca programa	KONEC



16.3 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
- kolizij med protikolizijsko nadzorovanimi elementi (potrebna je programska možnost DCM, oglejte si „Protikolizijski nadzor v načinu programskega testa”, stran 325)

Dodatno lahko uporabljate še naslednje funkcije:

- programski test po nizih
- prekinitev testa pri poljubnem nizu
- preskoki nizov
- funkcije za grafični prikaz
- ugotavljanje časa obdelovanja
- Dodatni prikaz stanja



Če je stroj opremljen s programsko možnostjo DCM (dinamični protikolizijski nadzor), lahko v programskem testu izvedete tudi protikolizijsko preverjanje (oglejte si „Protikolizijski nadzor v načinu programskega testa” na strani 325).

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;
- pozicioniranja, ki opravljajo zamenjavo palet.

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 **PRV OBL**.

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.

Z MOD-funkcijo SUROVEC V DEL. PROSTORU aktivirajte za programski test nadzor delovnega prostora, oglejte si „Prikaz surovca v delovnem prostoru”, stran 542.



- 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 gumbe:

Funkcije	Gumb
Ponastavitev surovca in testiranje celotnega programa	RESET + START
Testiranje celotnega programa	START
Testiranje vsakega posameznega programskega niza	START POSAMEZ.
Zaustavitev programskega testa (gumb se prikaže samo, če ste programski test zagnali)	STOP

Programski test lahko kadarkoli – tudi znotraj obdelovalnih ciklov – prekinete in znova nadaljujete. Da bi programski test lahko nadaljevali, ne smete storiti naslednjega:

- s puščičnimi tipkami ali tipko GOTO izbrati drugega niza;
- spreminjati programa;
- spremeniti načina delovanja;
- izbrati novega programa.

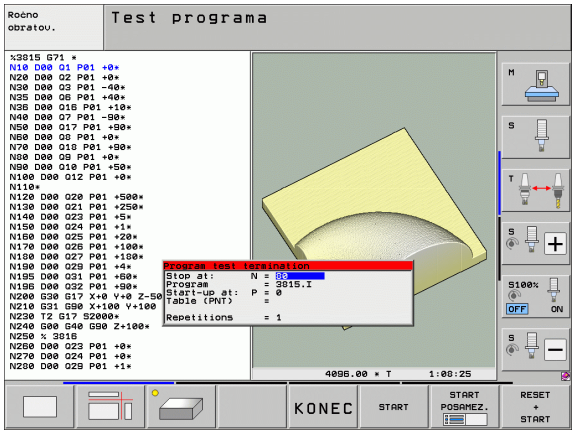
Izvedba programskega testa do določenega niza

Z ZAUSTAVI PRI N izvede TNC programski test samo do niza s številko N.

- V načinu Programski test izberite začetek programa.
- Izbira programskega testa do določenega niza:
  Pritisnite gumb ZAUSTAVI PRI N.



- **ZAUSTAVI PRI N**: vnesite številko niza, pri kateri naj se programski test zaustavi.
- **PROGRAM**: vnesite ime programa, v katerem je niz z izbrano številko niza. TNC prikaže ime izbranega programa; če naj se zaustavitev programa izvede v programu, ki ste ga priklicali s PGM CALL. Nato pa vnesite to ime.
- **PREDTEK DO: P:** če želite dostop do preglednice točk, tukaj vnesite številko vrstice, na kateri želite dostop.
- **PREGLEDNICA (PNT):** če želite dostop do preglednice točk, tukaj vnesite ime preglednice točk, na kateri želite dostop.
- **PONOVITVE**: vnesite število ponovitev za izvedbo, če je N znotraj ponovitve dela programa.
- Pritisnite gumb START in TNC preveri program do navedenega niza.



Izbira kinematike za programski test



To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja.

To funkcijo lahko uporabite za testiranje programov, katerih kinematika se ne ujema z aktivno strojno kinematiko (npr. na strojih z zamenjavo glav ali preklopom območja premikanja).

Če je proizvajalec stroja shranil na stroju različne kinematike, lahko z MOD-funkcijo aktivirate eno od teh kinematik za programski test. To ne vpliva na aktivno strojno kinematiko.



- Izberite način Programski test.
- Izberite program, ki ga želite testirati.



- Izberite MOD-funkcijo.



- V prikaznem oknu prikažite razpoložljive kinematike, po potrebi pred tem preklopite orodno vrstico.
- Želeno kinematiko izberite s puščičnimi tipkami in jo prevzemite s tipko ENT.



Po vklopu krmilnega sistema je v načinu programskega testa praviloma aktivna strojna kinematika. Po potrebi po vklopu znova izberite kinematiko za programski test.

Če kinematiko izberete s ključno besedo **kinematic**, TNC preklopi strojno kinematiko **in** testno kinematiko.

Nastavljanje zavrtene obdelovalne ravnine za programski test

To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja.

To funkcijo lahko spreminjate na strojih, na katerih želite z ročno nastavitvijo strojnih osi nastaviti obdelovalno ravnino.

- Izberite način Programski test.
- Izberite program, ki ga želite testirati.
- Izbira MOD-funkcije
- Izberite meni za določanje obdelovalne ravnine.
- S tipko ENT aktivirajte oz. deaktivirajte funkcijo.
- Prevzemite aktivne koordinate rotacijske osi iz načina delovanja stroja. ALI
- S puščičnimi tipkami pozicionirajte svetlo polje na želeno rotacijsko os in vnesite vrednost rotacijske osi, ki naj jo TNC izračuna pri simulaciji.

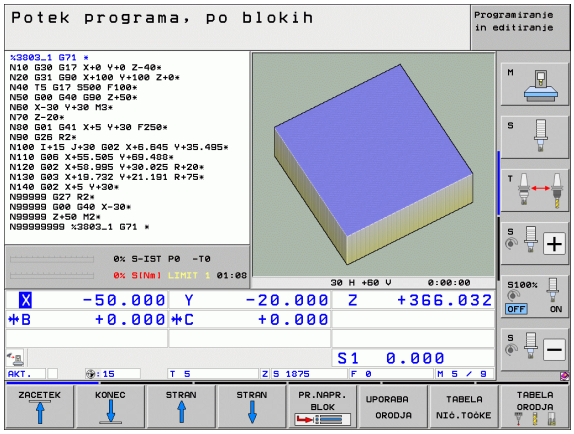
Če je proizvajalec stroja omogočil to funkcijo, TNC ne deaktivira več funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine, ko izberete nov program.

Če simulirate program, ki ne vsebuje **T**-niza , uporabi TNC kot os orodja tisto os, ki ste jo v načinu Ročno aktivirali za ročno tipanje.

Pazite, da se aktivna kinematika v programskem testu ujema s programom, ki ga želite testirati, sicer TNC po potrebi sporoči napako.

16.4 Programski tek

Uporaba



Pri zaporedju nizov v načinu programskega teka TNC izvaja programsko obdelovanje do konca programa ali do prekinitve.

Pri posameznem nizu v načinu programskega teka TNC izvede vsak niz posebej, ko pritisnete zunanjo tipko START.

V načinu programskega teka lahko uporabite naslednje funkcije TNC-ja:

- Prekinitev programskega teka
- Programski tek od določenega niza naprej
- Preskok nizov
- Urejanje preglednice orodij (TOOL.T)
- Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja krmilnika
- Funkcije za grafični prikaz
- Dodatni prikaz stanja

Izvedba obdelovalnega programa

Priprava

1 Obdelovanec vpnite na mizi stroja.
2 Določite referenčno točko.
3 Izberite potrebne preglednice in paletne datoteke (stanje M).
4 Izberite obdelovalni program (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.

Programski tek – Zaporedje nizov

▶ Obdelovalni program zaženite z zunanjo tipko START.

Programski tek – Posamezni niz

▶ Vsak niz obdelovalnega programa zaženite posebej z zunanjo tipko START.

Prekinitev obdelave

Za prekinitev programskega teka je na voljo več možnosti:

- Programirane prekinitve
- Zunanja tipka STOP
- Preklop na Programski tek – Posamezni niz
- Programiranje nekrmiljenih osi (osi števca)

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 niza, ki vsebuje enega od naslednjih vnosov:

- **G38** (z dodatno funkcijo in brez)
- Dodatna funkcija **M0**, **M2** ali **M30**
- Dodatna funkcija **M6** (določi jo proizvajalec stroja)

Prekinitev z zunanjo tipko STOP

- Pritisnite zunanjo tipko STOP: niz, ki ga TNC obdeluje v trenutku, ko pritisnete tipko, se ne izvede v celoti; v vrstici stanja utripa simbol »*«.
- Če obdelave ne želite nadaljevati, potem TNC ponastavite z gumbom NOTRANJA ZAUSTAVITEV: simbol »*« v vrstici stanja ugasne. Program v tem primeru znova zaženite od začetka.

Prekinitev obdelave s preklopom na način Programski tek – Posamezni niz

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.

Skoki v programu po prekinitvi

Če ste program prekinili s funkcijo NOTRANJA ZAUSTAVITEV, si TNC zapomni trenutno stanje obdelave. Obdelovanje lahko nato praviloma nadaljujete z zagonom NC-ja. Če s tipko GOTO izberete druge programske vrstice, TNC ne ponastavi načinovno aktivnih funkcij (npr. **M136**). To lahko vodi do neželenih učinkov, npr. pomanjkljivih pomikov.



Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da programski skoki s funkcijo GOTO ne ponastavijo načinovnih funkcij.

Po prekinitvi vedno izvedite začetek programa tako, da znova izberete program (tipka PGM MGT).

Programiranje nekrmiljenih osi (osi števca)

To funkcijo mora prilagoditi proizvajalec stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC samodejno prekine programski tek, takoj ko je v nizu za premikanje programirana os, ki jo je proizvajalec stroja definiral kot nekrmiljeno os (os števca). V tem stanju lahko nekrmiljeno os ročno premaknete na želeni položaj. TNC prikazuje pri tem v levem oknu zaslona vse želene položaje, na katere naj se izvede premik in ki so programirani v tem nizu. Pri nekrmiljenih oseh TNC dodatno prikazuje preostalo pot.

Takoj ko je na vseh oseh dosežen pravilni položaj, lahko programski tek nadaljujete z NC-start.

POJDI NA x

- Izberite želeno zaporedja primika in ga vsakič izvedite z NC-start. Ročno pozicionirajte nekrmiljene osi. TNC obenem prikazuje še preostalo pot na tej osi (oglejte si „Ponoven primik na konturo” na strani 518).



- Po potrebi izberite, ali naj se krmiljene osi premikajo v zavrtenem ali nezavrtenem koordinatnem sistemu.

ROČNI PREMIK

- Po potrebi krmiljene osi premikajte s krmilnikom ali s smerno tipko osi.

Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v ročnem načinu.



Nevarnost kolizije!

Če programski tek prekinete pri zavrteni obdelovalni ravnini, lahko z gumbom 3D-ROT preklapljate koordinatni sistem med zavrteno/nezvrteno in aktivne smerjo orodne osi.

TNC nato ustrezno oceni funkcijo tipk za smer osi, ročno kolo in logiko za ponovni primik. Pri zagonu bodite pozorni na to, da bo aktiven pravilni koordinatni sistem in da bodo v meni 3D-ROT po potrebi vnesene vrednosti kotov rotacijskih osi.

Primer uporabe:
Zagon vretena po lomu orodja

- Prekinite obdelavo.
- Sprostitev zunanjih smernih tipk: pritisnite gumb ROČNO PREMIKANJE.
- Po potrebi z gumbom 3D ROT aktivirajte koordinatni sistem, v katerem želite opraviti premik.
- 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.

Proizvajalec stroja lahko določi, da osi pri prekinitvi programa vedno premikate v trenutno aktivnem, po potrebi torej zavrtenem koordinatnem sistemu. Upoštevajte priročnik za stroj.

Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi

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 NIZ N znova pomakniti na mesto prekinitve.

TNC shrani pri prekinitvi programskega teka:

- podatke o nazadnje priklicanem orodju;
- izračun aktivnih koordinat (npr. zamik ničelne točke, rotacijo, zrcaljenje);
- koordinate nazadnje definiranega središča kroga.

Upoštevajte, da ostanejo shranjeni podatki aktivni, dokler jih ne ponastavite (npr. s tem, da izberete nov program).

TNC uporabi shranjene podatke za ponovni primik na konturo po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (gumb PREMIK 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:

- pritisk zunanje tipke STOP
- programirana prekinitev

Nadaljevanje programskega teka po napaki

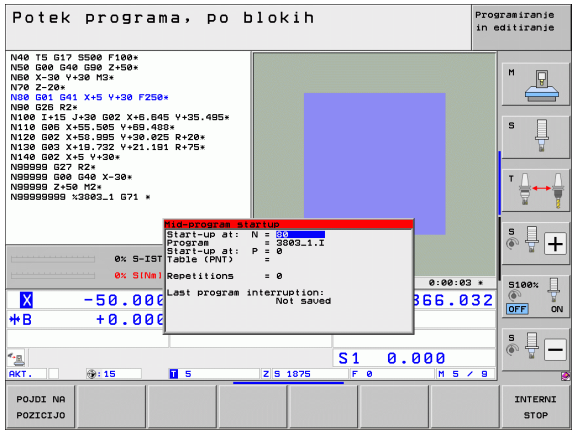
- Odpravite vzrok napake.
- Na zaslonu izbrišite sporočilo o napaki s pritiskom tipke CE.
- Znova zaženite programski tek ali pa ga nadaljujte na mestu, kjer je bil prekinjen.

Po izpadu krmilnega sistema

- Dve sekundi držite pritisnjeno tipko END. TNC se znova zažene.
- Odpravite vzrok napake.
- Znova zaženite.

Pri večkratnem pojavljanju napake si sporočilo o napaki zapišite in obvestite servisno službo.

Zagon programa na poljubni točki (predtek niza)



Funkcijo PREMIK NA NIZ N mora aktivirati in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

S funkcijo PREMIK NA NIZ N (predtek niza) lahko obdelovalni program izvedete od poljubnega niza N naprej. TNC računsko upošteva obdelavo obdelovanca do tega niza. TNC jo lahko grafično predstavi.

Če ste program prekinili z NOTRANJA ZAUSTAVITEV, TNC za zagon programa samodejno ponudi niz N, v katerem ste program prekinili.

Če ste prekinili program zaradi katerega od spodaj naštetih razlogov, TNC shrani to točko prekinitve:

- z ZASILNIM IZKLOPOM
- s prekinitvijo toka
- z izpadom krmiljenja

Ko ste priklicali funkcijo predteka niza, lahko z gumbom IZBIRA ZADNJEGA N znova aktivirate točko prekinitve in zaženete z NC-start. TNC prikaže po vklopu sporočilo **NC-program je bil prekinjen**.

Predtek niza 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 teka niza pritisnite zunanjo tipko START.

Po predteku niza orodje premaknite 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.

Dodatni funkciji **M142** (izbris načinovnih programskih informacij) in **M143** (izbris osnovne rotacije) pri predteku niza nista dovoljeni.

S strojnim parametrom 7680 se določi, ali se premik na niz pri podprogramih začne z nizom 0 glavnega programa ali v nizu 0 programa, v katerem je bil programski tek nazadnje prekinjen.

Z gumbom 3D-ROT lahko koordinatni sistem za pomik na začetni položaj preklopite med zavrteno/nezavrteno in aktivno smerjo orodne osi.

Če želite premik na niz uporabiti znotraj preglednice palet, potem s puščičnimi tipkami v preglednici palet najprej izberite program, ki ga želite zagnati, in nato pritisnite gumb PREMIK NA NIZ N.

TNC pri premiku na niz preskoči vse cikle tipalnega sistema. Parametri rezultatov, ki jih opisujejo ti cikli, potem morda ne bodo vsebovali nobenih vrednosti.

Funkcije **M142/M143** in **M120** pri pomiku na niz niso dovoljene.

TNC izbriše pred zagonom pomika na niz premike, ki ste jih med programom izvedli z **M118** (prekrivanje s krmilnikom).

Pozor, nevarnost kolizije!

Če izvedete premik na niz v programu, ki vsebuje M128, TNC po potrebi opravi izravnalne premike. Izravnalni premiki se prekrivajo s premikom za primik.

- Za izbiro prvega niza trenutnega programa kot začetka premika vnesite GOTO »0«.



- Izbira premika na niz: pritisnite gumb PREMIK NA NIZ.
- **Premik na N**: vnesite številko N-niza, pri katerem želite, da se premik konča.
- **Program**: vnesite ime programa, v katerem je N-niz.
- **Premik na P**: vnesite P točke, pri kateri naj se premik konča, če želite začeti v preglednici točk .
- **Preglednica (PNT)**: vnesite ime preglednice točk, na kateri naj se premik konča.
- **Ponovitve**: vnesite število ponovitev, ki naj se upoštevajo pri premiku na niz, če je N-niz znotraj ponovitve dela programa ali v večkrat priklicanem podprogramu.
- Za zagon premika na niz pritisnite zunanjo tipko START.
- Izvedite primik na konturo (oglej si naslednji razdelek).

Vstop s tipko GOTO



Pozor, nevarnost kolizije!

Pri vstopu s tipko GOTO s številko niza, TNC izvede funkcije PLC, ki zagotavljajo varen vstop.

Če v podprogram vstopite s tipko GOTO s številko niza, TNC prepusti konec podprograma (**G98 L0**)! V takih primerih praviloma vstopite s funkcijo premika na niz!

Ponoven 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 NIZ N, npr. po prekinitvi s funkcijo NOTRANJA ZAUSTAVITEV.
- Če se položaj osi po odpiranju krmilnega kroga med prekinitvijo programa spremeni (odvisno od stroja).
- Če je v nizu premika programirana tudi nekrmiljena os (oglejte si „Programiranje nekrmiljenih osi (osi števca)” na strani 512).



- 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.

16.5 Samodejni zagon programa

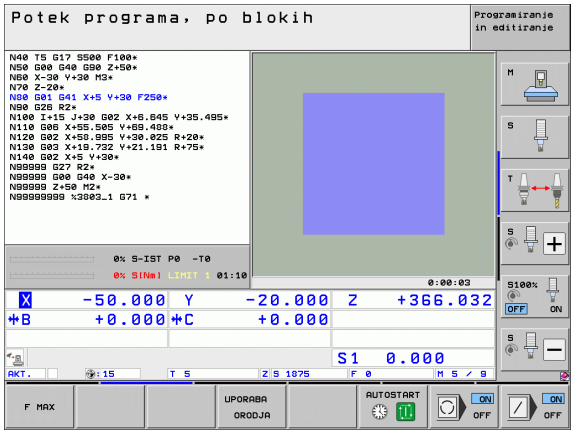
Uporaba

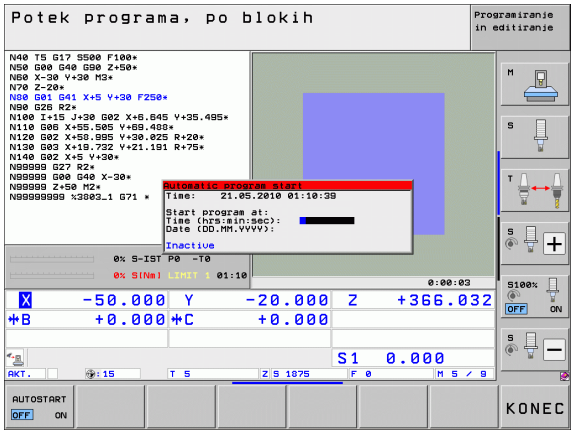
Za samodejni zagon programa mora biti TNC pripravljen s strani proizvajalca stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

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):** čas, ob katerem naj se program zažene.
- **Datum (DD.MM.LLLL):** datum, kdaj naj se program zažene.
- Aktivacija zagona: gumb SAMODEJNI ZAGON nastavite na VKLOP.





16.6 Preskakovanje nizov

Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom »/«, lahko med programskim testom ali programskim tekom preskočite:



- Brez izvedbe ali testa programskih nizov z znakom »/«: gumb nastavite na VKLOP.



- Izvedba ali test programskih nizov z znakom »/«: gumb nastavite na IZKLOP.



Ta funkcija ni na voljo za nize TOOL DEF.

Nazadnje izbrana nastavitev se ohrani tudi po prekinitvi toka.

Izbris znaka »/«

- V načinu **Shranjevanje/urejanje programa** izberite niz, pri katerem želite izbrisati znak za izklop.



- Izbrišite znak »/«.

16.7 Izbirna zaustavitev programskega teka

Uporaba

TNC po izbiri prekine programski tek pri nizih, v katerih je programirana funkcija **M1**. Če **M1** uporabljate v načinu programskega teka, TNC po potrebi ne izklopi vretena in hladila. Upoštevajte priročnik za stroj.



- Brez prekinitve programskega teka ali programskega testa pri nizih z **M1**: gumb nastavite na IZKLOP.



- S prekinitvijo programskega teka ali programskega testa pri nizih z **M1**: gumb nastavite na VKLOP.



M1 ne deluje v načinu Programski test.

16.7 Izbirna zaustavitev programskega teka



17

MOD-funkcije

17.1 Izbira MOD-funkcije

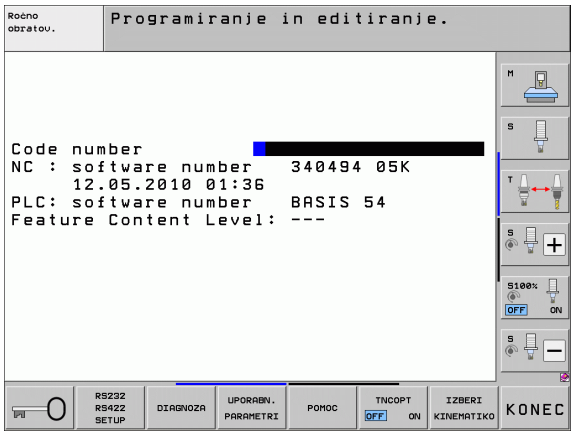
Z MOD-funkcijo lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Razpoložljivost MOD-funkcij je odvisna od izbranega načina delovanja.

Izbira MOD-funkcij

Izberite način delovanja, v katerem želite spremeniti MOD-funkcije.

MOD

▶ Za izbiro MOD-funkcij pritisnite tipko MOD. Slike desno prikazujejo tipične menije na zaslonu za shranjevanje/urejanje programa (slika desno zgoraj), programski test (slika desno spodaj) in način delovanja stroja (slika na naslednji strani).



Spreminjanje nastavitev

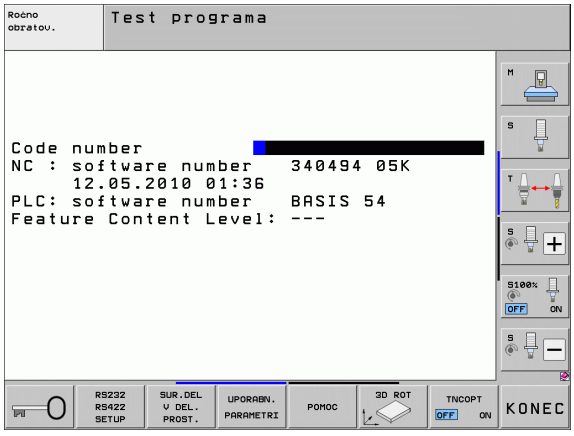
▶ MOD-funkcijo izberite v prikazanem meniju s puščičnimi tipkami.

Za spremembo nastavitve so vam glede na izbrano funkcijo na voljo tri možnosti:

- Neposredni vnos številske vrednosti, npr. pri določanju omejitve premika.
- Nastavitev spremenite s pritiskom tipke ENT, npr. pri določanju vnosa v program.
- Nastavitev spremenite prek izbirnega okna. Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom tipke GOTO prikažete okno, v katerem so prikazane vse nastavitvene možnosti. Želeno nastavitev izberite neposredno s pritiskom želene številske tipke (levo od dvopičja) ali s puščično tipko in zatem potrdite s tipko ENT. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko END.

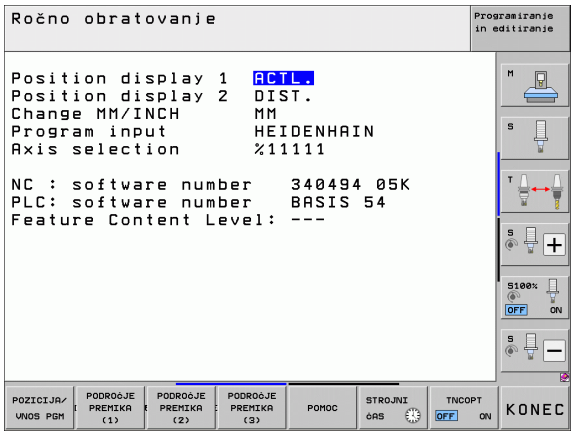
Izhod iz MOD-funkcij

▶ Za izhod iz MOD-funkcij pritisnite gumb KONEC ali tipko END.



Pregled MOD-funkcij

Glede na izbrani način delovanja so na voljo naslednje funkcije:



Shranjevanje/urejanje programa:

- Prikaz različnih številk programske opreme
- Vnos številke ključa
- Namestitev vmesnika
- Po potrebi diagnostične funkcije
- Po potrebi strojno specifični uporabniški parametri
- Po potrebi prikaz datotek POMOČ
- Po potrebi izbira strojne kinematike
- Nalaganje servisnih paketov
- Nastavitev časovnega pasu
- Zagon preverjanja nosilca podatkov
- Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550
- Pravni napotki

Programski test:

- Prikaz različnih številk programske opreme
- Vnos številke ključa
- Namestitev podatkovnega vmesnika
- Prikaz surovca v delovnem prostoru
- Po potrebi strojno specifični uporabniški parametri
- Po potrebi prikaz datotek POMOČ
- Po potrebi izbira strojne kinematike
- Po potrebi nastavitev funkcije 3D-ROT
- Nastavitev časovnega pasu
- Napotki za licenco

Vsi ostali načini delovanja:

- Prikaz različnih številk programske opreme
- Prikaz označevalnih številk za obstoječe možnosti
- Izbira prikazov položajev
- Določanje merske enote (mm/palci)
- Določanje programskega jezika za MDI
- Določanje osi za prevzem dejanskega položaja
- Nastavljanje omejitve premika
- Prikaz referenčnih točk
- Prikaz časov delovanja
- Po potrebi prikaz datotek POMOČ
- Nastavitev časovnega pasu
- Po potrebi izbira strojne kinematike
- Napotki za licenco

17.2 Številke programske opreme

Uporaba

Po izbiri MOD-funkcij so na TNC-zaslonu na voljo naslednje številke programske opreme:

- **NC**: številka NC-programske opreme (upravlja HEIDENHAIN).
- **PLC**: številka ali ime PLC-programske opreme (upravlja proizvajalec stroja).
- **Stanje razvoja (FCL = Feature Content Level):** stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem (oglejte si „Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)” na strani 9). TNC prikazuje na programirnem mestu ---, ker stanje razvoja tam ni upravljano.
- **DSP1** do **DSP3**: številka programske opreme regulatorja števila vrtljajev (upravlja HEIDENHAIN).
- **ICTL1** in **ICTL3**: številka programske opreme regulatorja števila vrtljajev (upravlja HEIDENHAIN).

17.3 Vnos številke ključa

Uporaba

TNC potrebuje številko ključa za naslednje funkcije:

Funkcija	Številka ključa
Izbira uporabniških parametrov	123
Konfiguriranje Ethernet-kartice (ne pri iTNC 530 z OS Windows XP)	NET123
Aktiviranje posebnih funkcij pri programiranju Q-parametrov	555343

Dodatno lahko s ključno besedo **version** ustvarite datoteko, ki vsebuje vse trenutne številke programske opreme krmilnega sistema:

- Vnesite ključno besedo **version** in potrdite s tipko ENT.
- TNC prikazuje na zaslonu vse trenutne številke programske opreme.
- Za izhod iz prikaza različice pritisnite tipko END.

Po potrebi lahko v imeniku TNC prikličete shranjeno datoteko **version.a** in jo za namene diagnoze pošljete proizvajalcu stroja ali podjetju HEIDENHAIN.

17.4 Nalaganje servisnih paketov

Uporaba

Preden namestite servisni paket, obvezno stopite v stik s proizvajalcem vašega stroja.

TNC po koncu namestitvenega postopka izvede ponovni zagon. Stroj pred nalaganjem servisnega paketa preklopite v način ZASILNEGA IZKLOPA.

Če še ni izvedeno: priklopite omrežni pogon, s katerega želite prenesti servisni paket.

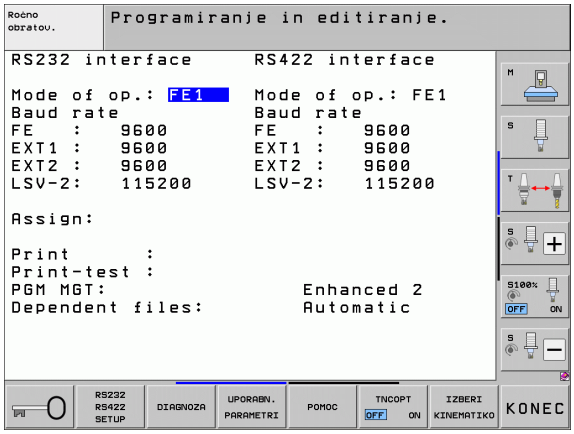
S to funkcijo lahko na enostaven način na TNC-ju izvedete posodobitev programske opreme.

- Izberite način **Shranjevanje/urejanje programa**.
- Pritisnite tipko MOD.
- Zagon posodobitve programske opreme: pritisnite gumb »Naloži servisni paket« in TNC prikaže pojavno okno za izbiro posodobitvenih datotek.
- S puščičnimi tipkami izberite imenik, v katerem je shranjen servisni paket. Tipka ENT odpre posamezne podimenike.
- Izbira datoteke: na izbranem imeniku dvakrat pritisnite tipko ENT. TNC preklopi iz okna imenika v okno datotek.
- Zagon posodobitve: datoteko izberite s tipko ENT. TNC razširi vse potrebne datoteke in nato znova zažene krmilni sistem. Ta postopek lahko traja nekaj minut.

17.5 Namestitev podatkovnega vmesnika

Uporaba

Za namestitev podatkovnega vmesnika pritisnite gumb RS 232- / RS 422 - NAMEST. TNC prikazuje na zaslonu meni, v katerega vnesete naslednje nastavitve:



Namestitev vmesnika RS-232

Način delovanja in hitrost prenašanja informacij se za vmesnik RS-232 vnesejo levo na zaslonu.

Namestitev vmesnika RS-422

Način delovanja in hitrost prenašanja informacij se za vmesnik RS-422 vnesejo desno na zaslonu.

Izbira NAČINA DELOVANJA zunanje naprave

V načinu delovanja ZUN ni mogoče uporabljati funkcij »naložitev vseh programov«, »naložitev ponujenega programa« in »uvoz imenika«.

Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ

HITROST PRENAŠANJA INFORMACIJ (hitrost prenosa podatkov) lahko izberete med 110 in 115.200 Bd.

Zunanja naprava	Način delovanja	Simbol
Osebni računalnik s programsko opremo HEIDENHAIN za prenos TNCremoNT	FE1	
HEIDENHAIN disketne enote FE 401 B FE 401 od prog.-št. 230 626 03	 FE1 FE1	
Zunanje naprave, kot so tiskalnik, čitalnik, luknjač, osebni računalnik brez TNCremoNT	EXT1, EXT2	

Dodelitev

S to funkcijo določite, kam naj TNC prenese podatke.

Uporabe:

- Izdaja vrednosti s funkcijo Q-parametra FN15
- Izdaja vrednosti s funkcijo Q-parametra FN16

Od načina delovanja TNC-ja je odvisno, ali se uporabi funkcija PRINT ali PRINT-TEST:

Način delovanja TNC-ja	Funkcija prenosa
Programski tek – Posamezni niz	PRINT
Programski tek – Zaporedje nizov	PRINT
Programski test	PRINT-TEST

PRINT in PRINT-TEST lahko nastavite kot sledi:

Funkcija	Pot
Izdaja podatkov prek RS-232	RS232:\....
Izdaja podatkov prek RS-422	RS422:\....
Shranjevanje podatkov na trdi disk TNC-ja	TNC:\....
Shranjevanje podatkov na strežnik, ki je povezan s TNC-jem	imestežnika:\....
Shranjevanje podatkov v imenik, v katerem je program z FN15/FN16	prazno

Imena datotek:

Podatki	Način delovanja	Ime datoteke
Vrednosti s **D15**	Programski tek	%FN15RUN.A
Vrednosti s **D15**	Programski test	%FN15SIM.A

Programska oprema za prenos podatkov

Za prenos podatkov s TNC-ja in na TNC uporabite programsko opremo za prenos podatkov HEIDENHAIN TNCremoNT. S TNCremoNT lahko s serijskim vmesnikom ali Ethernet-vmesnikom krmilite vse krmilne sisteme HEIDENHAIN.



Najnovejšo različico TNCremoNT lahko brezplačno prenesete iz podatkovne zbirke HEIDENHAIN (www.heidenhain.si, <Servis in dokumenti>, <Software>, <PC Software>, <TNCremoNT>).

Sistemski pogoji za TNCremoNT:

- 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.

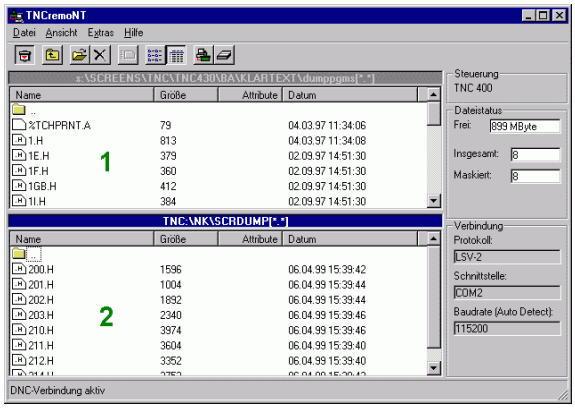
Zagon TNCremoNT v okolju Windows

- Kliknite <Start>, <Programi>, <HEIDENHAIN aplikacije>, <TNCremoNT>.

Ko TNCremoNT zaženete prvič, poskuša TNCremoNT samodejno vzpostaviti povezavo s TNC-jem.

Prenos podatkov med TNC-jem in TNCremoNT

Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, da ste program, ki ste ga trenutno izbrali na TNC-ju, shranili. TNC samodejno shrani spremembe, ko na TNC-ju preklopite način delovanja ali ko s tipko PGM MGT izberete upravljanje datotek.



Preverite, ali je TNC priključen na ustrezni serijski vmesnik računalnika oz. omrežje.

Ko ste zagnali TNCremoNT, so v zgornjem delu glavnega okna **1** prikazane vse datoteke, ki so shranjene v aktivnem imeniku. Prek <Datoteka>, <Sprememba imenika> lahko izberete poljubni pogon oz. drug imenik v računalniku.

Če želite prenos podatkov upravljati iz osebnega računalnika, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite <Datoteka>, <Vzpostavitev povezave>. TNCremoNT prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikazuje v spodnjem delu glavnega okna **2**.
- Za prenos datoteke iz TNC-ja v osebni računalnik kliknite datoteko v oknu TNC-ja in jo povlecite v okno osebnega računalnika **1**.
- Za prenos datoteke iz osebnega računalnika v TNC kliknite datoteko v oknu osebnega računalnika in jo povlecite v okno TNC-ja **2**.

Če želite prenos podatkov upravljati iz TNC-ja, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite <Dodatki>, <TNCserver>. TNCremoNT zažene delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke oz. mu jih pošilja.
- S tipko PGM MGT (oglejte si „Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega” na strani 124) izberite na TNC-ju funkcijo za upravljanje datotek in prenesite želene datoteke.

Izhod iz TNCremoNT

Izberite menijski element <Datoteka>, <Izhod>.

Oglejte si tudi kontekstno pomoč za TNCremoNT, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Pomoč prikličite s tipko F1.

17.6 Ethernet-vmesnik

Uvod

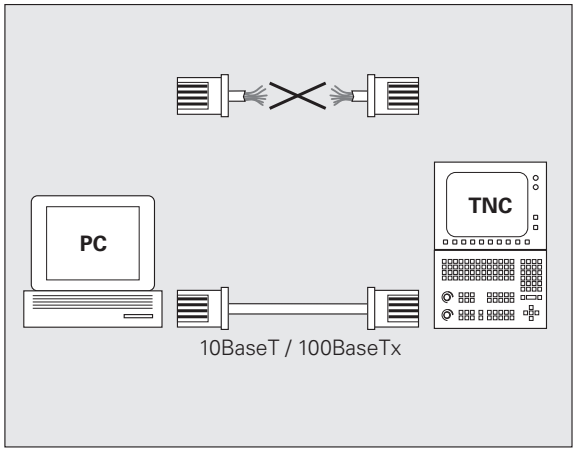
TNC je serijsko opremljen z Ethernet-kartico za vzpostavitev omrežne povezave krmilnega sistema (odjemalec). TNC prenaša podatke prek Ethernet-kartice

- 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). TNC podpira tudi protokol NFS V3, s katerim je mogoče doseči višje hitrosti prenosa podatkov.

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.



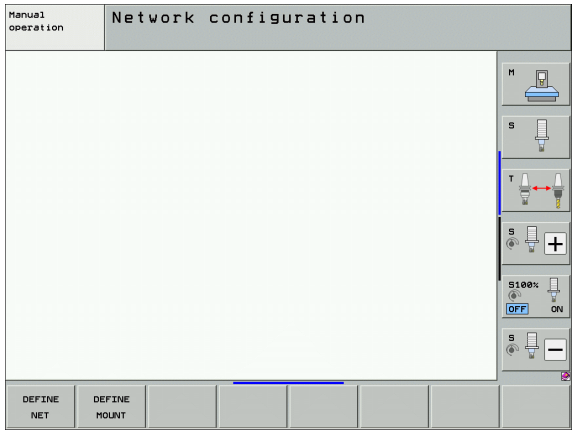
Maksimalna dolžina kabla med TNC-jem in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, izolacije in vrste omrežja (100BaseTX ali 10BaseT).

Če TNC povežete neposredno z osebnim računalnikom, morate uporabiti križni kabel.

Konfiguriranje TNC-ja

TNC naj konfigurira strokovnjak za omrežja.

TNC izvede samodejni ponovni zagon, če spremenite IP-naslov TNC-ja.

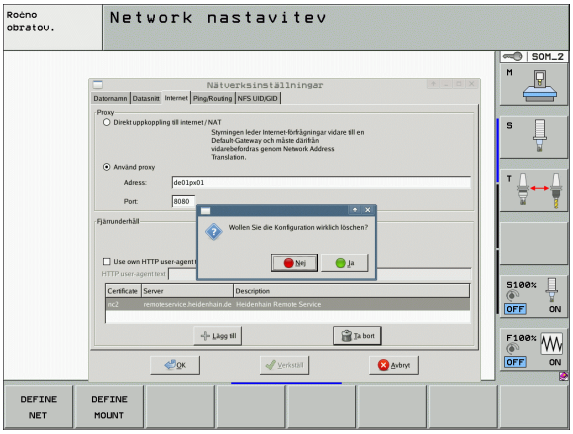


▶ V načinu Shranjevanje/urejanje programa pritisnite tipko MOD. Vnesite ključno številko NET123, TNC prikaže glavni zaslon za konfiguracijo omrežja.

Splošne nastavitve omrežja

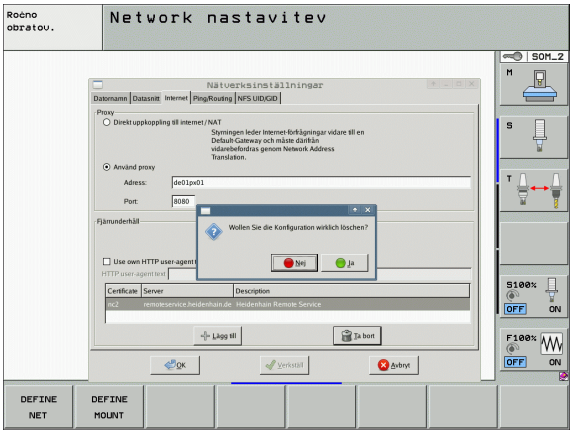
▶ Pritisnite gumb DEF OMREŽ, da vnesete splošne omrežne nastavitve. Aktiven je zavihek **Imena računalnikov**:

Nastavitev	Pomen
Primarni vmesnik	Ime Ethernet-vmesnika, ki ga želite vključiti v omrežje svojega podjetja. Aktiven je samo, če je v strojni opremi krmilnega sistema na voljo drug izbirni Ethernet-vmesnik.
Ime računalnika	Ime, pod katerim je TNC prikazan v omrežju vašega podjetja.
Datoteka gostitelja	**Potrebno samo za posebne aplikacije**: ime datoteke, v kateri je definirana dodelitev med IP-naslovom in imenom računalnika.

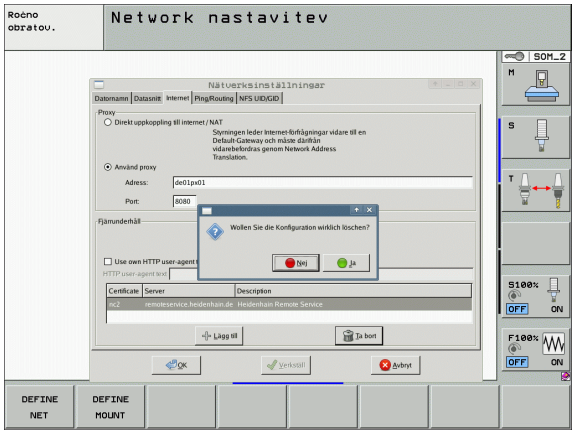


▶ Izberite zavihek **Vmesniki** za vnos nastavitev vmesnika:

Nastavitev	Pomen
Seznam vmesnikov	Seznam aktivnih Ethernet-vmesnikov. Izberite enega od navedenih vmesnikov (z miško ali puščičnimi tipkami). ■ Gumb za **aktiviranje**: Aktivirajte izbrani vmesnik (**X** v stolpcu **Aktivno**). ■ Gumb za **deaktiviranje**: Deaktivirajte izbrani vmesnik (- v stolpcu **Aktivno**). ■ Gumb za **konfiguriranje**: Odprite meni za konfiguracijo.
Dovoli posredovanje IP-ja	**Ta funkcija mora biti standardno deaktivirana**. Funkcijo aktivirajte samo, ko je treba zaradi diagnoze zunanje dostopati prek TNC-ja do drugega izbirnega Ethernet-vmesnika TNC-ja. Aktivirajte samo ob dogovoru s službo za pomoč uporabnikom.



▶ Izberite gumb **Konfiguriraj**, da odprete menije za konfiguracijo:



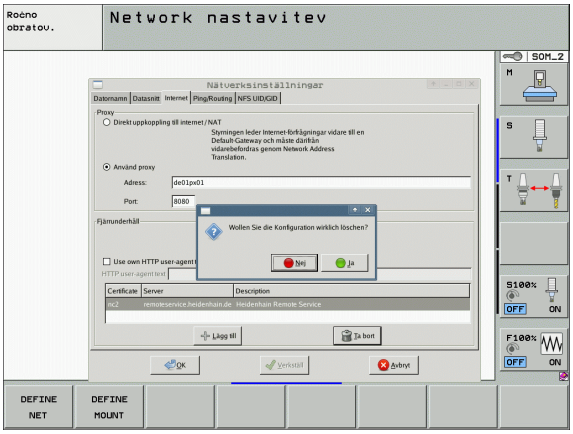
Nastavitev	Pomen
Stanje	■ **Aktiven vmesnik**: Stanje povezave izbranega Ethernet-vmesnika. ■ **Ime**: Ime vmesnika, ki ga pravkar konfigurirate. ■ **Vtična povezava**: Številka vtične povezave tega vmesnika na logični enoti krmilnega sistema.
Profil	Tukaj lahko ustvarite oz. izberete profil, v katerem so shranjene vse nastavitve, prikazane v tem oknu. HEIDENHAIN ima dva standardna profila: ■ **DHCP-LAN**: Nastavitve za standardni Ethernet-vmesnik TNC-ja, ki bi naj delovale v standardnem omrežju podjetja. ■ **MachineNet**: Nastavitve za drug izbirni Ethernet-vmesnik za konfiguracijo omrežja stroja. Z ustreznimi gumbi lahko profile shranjujete, nalagate in brišete.
IP-naslov	■ Možnost **Samodejno pridobi IP-naslov (DHCP)**: TNC pridobi IP-naslov iz DHCP-strežnika. ■ Možnost **Ročna nastavitev IP-naslova**: Ročno določite IP-naslov maske podomrežja. Vnos: številčne vrednosti, ločene s piko, npr. **160.1.180.20** in **255.255.0.0**.

Nastavitev	Pomen
Strežnik domenskih imen (DNS)	■ Možnost **Samodejno pridobi DNS**: TNC samodejno pridobi IP-naslov strežnika domenskih imen. ■ Možnost **Ročna konfiguracija DNS-ja**: ročni vnos IP-naslova strežnika in domenskih imen.
Privzet prehod	■ Možnost **Samodejno pridobi privzeti prehod**: TNC samodejno pridobi privzeti prehod. ■ Možnost **Ročno konfiguriranje privzetega prehoda**: ročen vnos IP-naslova privzetega prehoda.

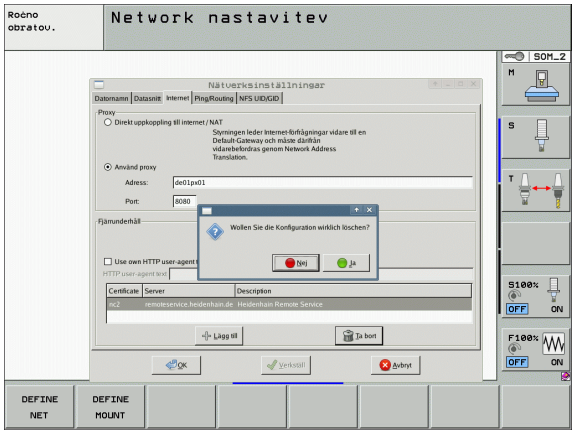
▶ Spremembe sprejmite z gumbom **V redu** ali prekličite z gumbom **Prekliči**.

▶ Izberite zavihek **Internet**, ki trenutno nima funkcije.

Nastavitev	Pomen
Proxy	■ **Neposredna povezava z internetom/NAT**: Krmilni sistem posreduje spletne zahteve naprej na privzeti prehod, ki se morajo tam posredovati naprej prek prevajanja omrežnega naslova (npr. pri neposredni priključitvi na modem). ■ **Uporabi proxy**: Določite **Naslov** in **Vrata** internetnega usmerjevalnika v omrežju, obrnite se na skrbnika omrežja.
Vzdrževanje na daljavo	Proizvajalec stroja konfigurira strežnik za vzdrževanje na daljavo. Spremembe izvedite samo v dogovoru s proizvajalcem stroja.

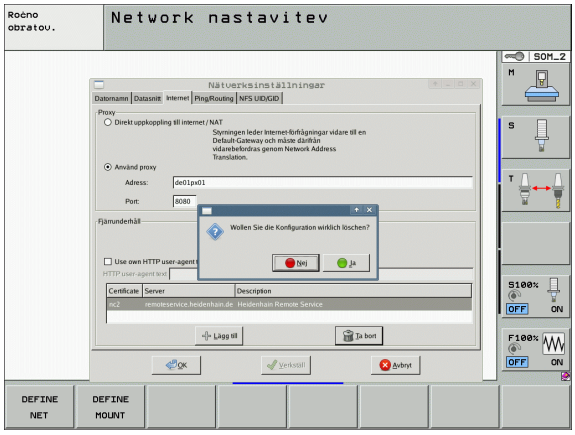


▶ Izberite zavihek **Ping/usmerjanje** za vnos nastavitev Ping in Usmerjanje:



Nastavitev	Pomen
Preverjanje dosegljivosti računalnika	V vnosno polje **Naslov:** vnesite IP-številko, za katero želite preveriti omrežno povezavo. Vnos: štiri številčne vrednosti, ločene s pikami, npr. **160.1.180.20**. Izbirno lahko vnesete tudi ime računalnika, za katerega želite preveriti povezavo. ■ Gumb **Zagon**: zagon preverjanja, TNC prikaže informacije o stanju v polju za ping. ■ Gumb **Zaustavitev**: konec preverjanja.
Usmerjanje	Za strokovnjake za omrežja: informacije o stanju operacijskega sistema za trenutno usmerjanje. ■ Gumb za **posodabljanje**: Posodobite usmerjanje.

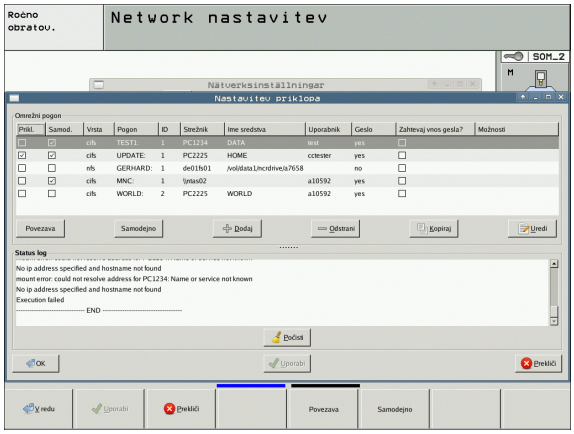
▶ Izberite zavihek **NFS UID/GID** za vnos uporabniških in skupinskih oznak:

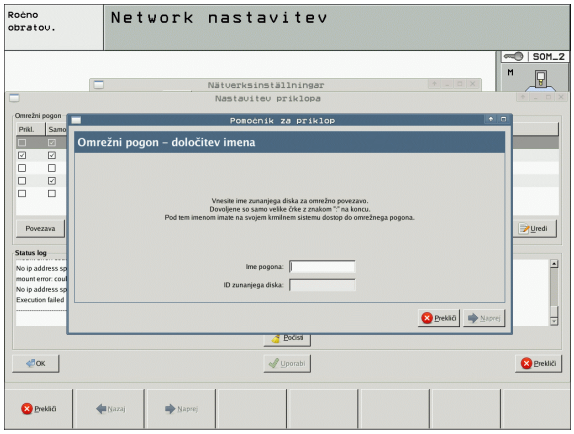


Nastavitev	Pomen
Nastavitev UID/GID za omrežna sredstva NFS	■ **Uporabniški ID**: Definicija, s katerim uporabniškim ID-jem končni uporabnik v omrežju dostopa do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja. ■ **Skupinski ID**: Definicija, s katerim skupinskim ID-jem dostopate v omrežju do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja.

Omrežne nastavitve za napravo

▶ Pritisnite gumb DEF VNOS, 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 priklopljen/ni priklopljen. ■ **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 zahteva ali ne zahteva geslo. ■ **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.

17.7 Konfiguriranje PGM MGT

Uporaba

Z MOD-funkcijo določite, katere imenike oz. datoteke naj TNC prikaže:

- Nastavitev **PGM MGT**: izberite novo upravljanje datotek z miško ali staro upravljanje datotek.
- Nastavitev **Odvisne datoteke**: določite, ali naj bodo odvisne datoteke prikazane ali ne. Nastavitev **Ročno** prikazuje odvisne datoteke, nastavitev **Samodejno** pa datotek ne prikazuje.



Dodatne informacije: Oglejte si „Upravljanje datotek”, stran 101..

Sprememba nastavitve PGM MGT

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pritisnite gumb RS232 RS422 NAMEST.
- Izbira nastavitve PGM MGT: svetlo polje premaknite s puščičnimi tipkami na nastavitev **PGM MGT** ter s tipko ENT preklopite med **Razširjeno 2** in **Razširjeno 1**.

Novo upravljanje datotek (nastavitev **Razširjeno 2**) nudi naslednje prednosti:

- Poleg upravljanja s tipkami je na voljo tudi upravljanje z miško.
- Na voljo je funkcija za razvrščanje.
- Besedilni vnos sinhronizira svetlo polje na naslednjem razpoložljivem imenu datoteke.
- Upravljanje priljubljenih.
- Možnost konfiguracije informacij za prikaz.
- Obliko datuma je mogoče nastaviti.
- Velikost okna je prosto nastavljiva.
- Mogoče je hitro upravljanje z uporabo bližnjic.

Odvisne datoteke

Odvisne datoteke imajo dodatno za označevanje datotek končnico **.SEC.DEP** (**SEC**tion = angl. del, **DEP**endent = angl. odvisno). Na voljo so naslednje različne vrste:

- **.H.SEC.DEP**
  Datoteke s končnico **.SEC.DEP** ustvari TNC, če delate s funkcijo razčlenjevanja. V datoteki so informacije, ki jih TNC potrebuje za hitrejši prestop iz ene razčlenitvene točke na naslednjo.
- **.T.DEP**: datoteka za uporabo orodja za posamezne programe s pogovornimi okni z navadnim besedilom (oglejte si „Preverjanje uporabnosti orodja” na strani 172).
- **.P.T.DEP**: datoteka za uporabo orodja za celotno paleto.
  Datoteke s končnico **.P.T.DEP** ustvari TNC, ko v načinu Programski tek izvedete preverjanje uporabnosti orodja (oglejte si „Preverjanje uporabnosti orodja” na strani 172) za paletni vnos aktivne paletne datoteke. V tej datoteki je nato navedena vsota vseh časov uporabe orodja, torej časov uporabe vseh orodij, ki jih uporabljate znotraj palete.
- **.H.AFC.DEP**: datoteka, v katero TNC shrani krmilne parametre za prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)” na strani 349).
- **.H.AFC2.DEP**: datoteka, v katero TNC shrani statistične podatke za prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (oglejte si „Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC (programska možnost)” na strani 349).

Spreminjanje MOD-nastavitve odvisnih datotek

- Izbira upravljanja datotek v načinu Shranjevanje/urejanje programa: pritisnite tipko PGM MGT.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Izbira nastavitve odvisnih datotek: svetlo polje premaknite s puščičnimi tipkami na nastavitev **Odvisne datoteke** ter s tipko ENT preklopite med **SAMODEJNO** in **ROČNO**.

Odvisne datoteke so v upravljanju datotek vidne samo, če ste izbrali nastavitev ROČNO.

Če ima datoteka odvisne datoteke, potem TNC v stolpcu za stanje upravljanja datotek prikazuje znak + (samo če so **odvisne datoteke** nastavljene na **SAMODEJNO**).

17.8 Uporabniški parametri za stroj

Uporaba

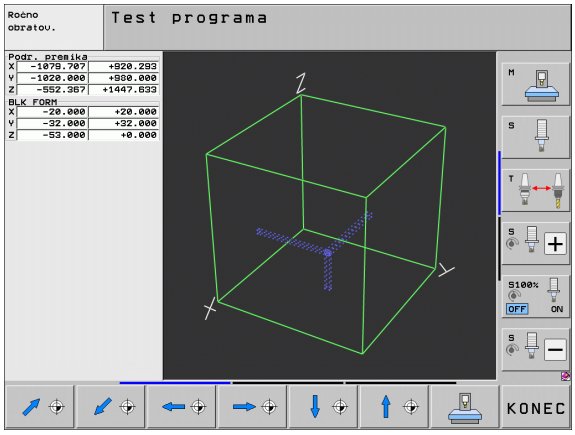
Za uporabniško nastavljanje strojnih funkcij lahko proizvajalec stroja določi do 16 strojnih parametrov kot uporabniške parametre.



Ta funkcija ni na voljo pri vseh TNC-jih. Upoštevajte priročnik za stroj.

17.9 Prikaz surovca v delovnem prostoru

Uporaba



V načinu Programski test lahko grafično preverite položaj surovca v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu Programski test.

TNC predstavlja delovni prostor kot prozoren kvader, katerega mere so navedene v preglednici **Območje premikanja** (standardna barva: zelena). Mere za delovni prostor dobi TNC iz strojnih parametrov za aktivno območje premikanja. Ker je območje premikanja definirano v referenčnem sistemu stroja, ničelna točka kvadra odgovarja ničelni točki stroja. Položaj ničelne točke stroja v kvadru lahko prikažete s pritiskom gumba M91 (2. orodna vrstica) (standardna barva: bela).

Dodatni prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so navedene v preglednici **PRV OBL** (standardna barva: modra). Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa. Kvader surovca določa koordinatni sistem za vnos, katerega ničelna točka leži na območju premikanja kvadra. Položaj aktivne ničelne točke znotraj območja premikanja lahko prikažete s pritiskom gumba »Prikaži ničelno točko obdelovanca« (2. orodna vrstica).

Za programski test običajno ni pomembno, kje se nahaja surovec znotraj delovnega prostora. Če pa preverjate programe, ki vsebujejo premike z M91 ali M92, morate surovec »grafično« premakniti tako, da ne pride do poškodb konture. V ta namen uporabite gumbe, navedene v naslednji preglednici.

Če želite opraviti grafično preverjanje kolizije (programska možnost), morate referenčno točko po potrebi zamakniti tako, da ne pride do protikolizijskih opozoril.

Z gumbom »Prikaz ničelne točke obdelovanca v delovnem prostoru« lahko prikažete položaj surovca v koordinatnem sistemu stroja. Na te koordinate morate nato pozicionirati obdelovanec na mizi stroja, da bodo pri obdelovanju pogoji enaki kot pri preverjanju kolizije.

Razen tega lahko aktivirate nadzor delovnega prostora tudi za način Programski test, da program preverite s trenutno referenčno točko in aktivno območje premikanja (oglejte si naslednjo preglednico, zadnja vrstica).

Funkcija	Gumb
Zamik surovca v levo	
Zamik surovca v desno	
Zamik surovca naprej	
Zamik surovca nazaj	
Zamik surovca navzgor	
Zamik surovca navzdol	
Prikaz surovca glede na določeno referenčno točko	
Prikaz celotnega območja premikanja glede na predstavljeni surovec	
Prikaz ničelne točke stroja v delovnem prostoru	
Prikaz položaja v delovnem prostoru, ki jo določi proizvajalec stroja (npr. točka menjave orodja)	
Prikaz ničelne točke obdelovanca v delovnem prostoru	
Vklop/izklop nadzora delovnega prostora pri programskem testu	

Rotacija celotnega prikaza

Na tretji orodni vrstici so na voljo funkcije, s katerimi lahko zavrtite in prezrcalite celotni prikaz:

Funkcija	Gumbi	
Navpično vrtenje prikaza		
Vodoravno zrcaljenje prikaza		

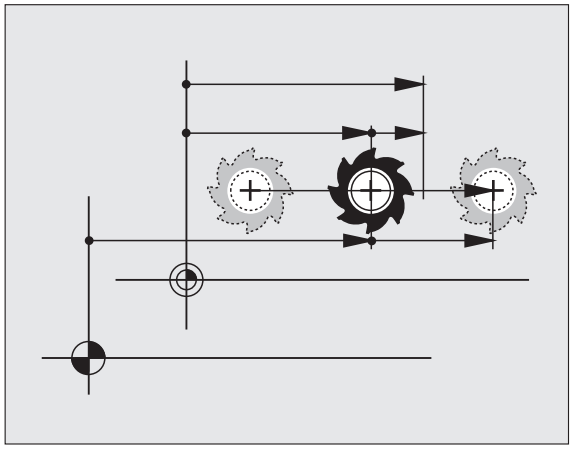
17.10 Izbira prikaza položaja

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
Dejanski položaj; trenutni položaj orodja	DEJANSKO
Referenčni položaj; dejanski položaj glede na ničelno točko stroja	REF
Napaka vleke; razlika med želenim in dejanskim položajem	NAP VLEK
Želeni položaj; trenutno določena vrednost s strani TNC-ja	ŽELENO
Preostala pot do programiranega položaja v koordinatnem sistemu; razlika med dejanskim in ciljnim položajem	PREOSTALA POT
Preostala pot do programiranega položaja v aktivnem (ali zavrtenem) koordinatnem sistemu; razlika med dejanskim in ciljnim položajem	RW-3D
Poti premika, ki jih izvedete s funkcijo prekrivanja s krmilnikom (M118) (samo prikaz položaja 2)	M118

Z MOD-funkcijo Prikaz položaja 1 izberete prikaz položaja na prikazu stanju.

Z MOD-funkcijo Prikaz položaja 2 izberete prikaz položaja na dodatnem prikazu stanja.

17.11 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 štirimi 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.

17.12 Izbira programskega jezika za $MDI

Uporaba

Z MOD-funkcijo Programski vnos preklopite programiranje datoteke $MDI.

- Programiranje $MDI.H v pogovornih oknih z navadnim besedilom:
  Programski vnos: HEIDENHAIN
- Programiranje $MDI.I po DIN/ISO:
  Programski vnos: ISO

17.13 Izbira osi za ustvarjanje G01-niza

Uporaba

V polju za vnos določite za izbiro osi, katere koordinate trenutnega položaja orodja želite prevzeti v **G01**-niz. Ločen niz **G01** ustvarite s tipko »Prevzemi dejanski položaj«. Izbira osi se izvede pri strojnih parametrih glede na Bit:

Izbira osi %11111: prevzem osi X, Y, Z, IV., V

Izbira osi %01111: prevzem osi X, Y, Z, IV

Izbira osi %00111: prevzem osi X, Y, Z

Izbira osi %00011: prevzem osi X, Y

Izbira osi %00001: prevzem osi X

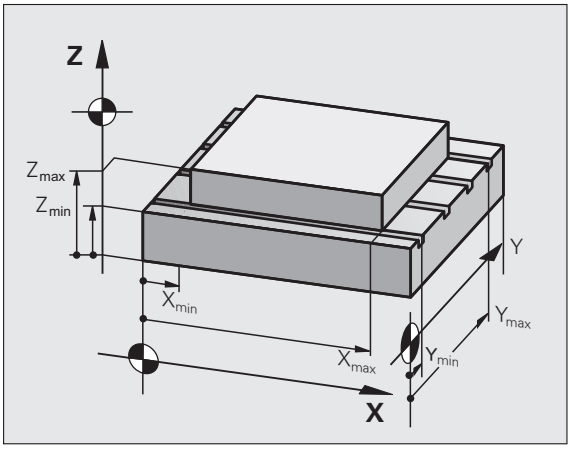
17.14 Vnos omejitev območja premikanja, prikaz ničelne točke

Uporaba

Znotraj največjega dovoljenega območja premikanja lahko omejite dejansko uporabno pot premika za koordinatne osi.

Primer uporabe: protikolizijska zaščita delne naprave.

Največje dovoljeno območje premikanja je omejeno s končnim stikalom programske opreme. Uporabno pot premika omejuje MOD-funkcija OBMOČJE PREMIKANJA: pri tem glede na ničelno točko stroja vnesite največje vrednosti za pozitivno in negativno smer osi. Če je stroj opremljen z več območji premikanja, lahko omejitev nastavite za vsako območje posebej (gumb OBMOČJE PREMIKANJA (1) do OBMOČJE PREMIKANJA (3)).



Delo brez omejitve območja premikanja

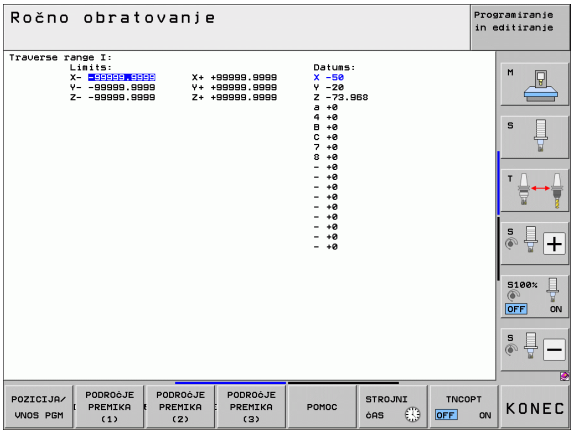
Za koordinatne osi, po katerih naj se premik opravi brez omejitev območja premikanja, vnesite največjo pot premikanja TNC-ja (+/- 99999 mm) kot OBMOČJE PREMIKANJA.

Ugotovitev in vnos največjega območja premikanja

- Izberite prikaz položaja REF.
- Izvedite premik na želene pozitivne in negativne končne položaje X-, Y- in Z-osi.
- Zapišite si vrednosti s predznakom.
- Za izbiro MOD-funkcij pritisnite tipko MOD.

PODROČJE PREMIKA

- Za vnos omejitve območja premikanja pritisnite gumb OBMOČJE PREMIKANJA. Vnesite zapisane vrednosti za osi kot omejitve.
- Za izhod iz MOD-funkcije pritisnite gumb MOD.



Aktivni popravki polmera orodja se pri omejitvah območja premikanja ne upoštevajo.

Omejitve območja premikanja in končna stikala programske opreme se upoštevajo po premiku čez referenčne točke.

Prikaz referenčne točke

Vrednosti, ki so prikazane na zaslonu desno zgoraj, definirajo trenutno aktivno referenčno točko. Referenčno točko lahko določite ročno ali pa jo aktivirate iz preglednice prednastavitev. Referenčne točke ne morete spremeniti v meniju zaslona.

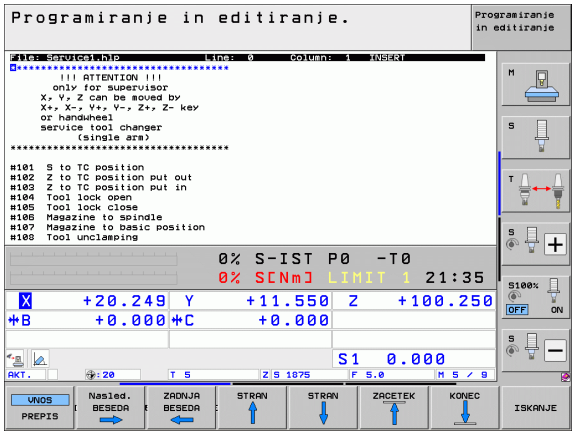


Prikazane vrednosti so odvisne od konfiguracije vašega stroja. Upoštevajte napotke v poglavju 2 (oglejte si „Pojasnilo vrednosti, ki so shranjene v preglednici prednastavitev” na strani 456).

17.15 Prikaz datotek za POMOČ

Uporaba

Datoteke za pomoč pomagajo upravljavcu v primerih, ko je potrebno določeno ravnanje, npr. sproščanje stroja po prekinitvi toka. Tudi dodatne funkcije lahko dokumentirate v datoteki za POMOČ. Slika desno prikazuje prikaz datoteke za POMOČ.



Datoteke za POMOČ niso na voljo na vseh strojih. Za podrobnejše informacije se obrnite na proizvajalca stroja.

Izbira DATOTEK ZA POMOČ

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.

POMOC

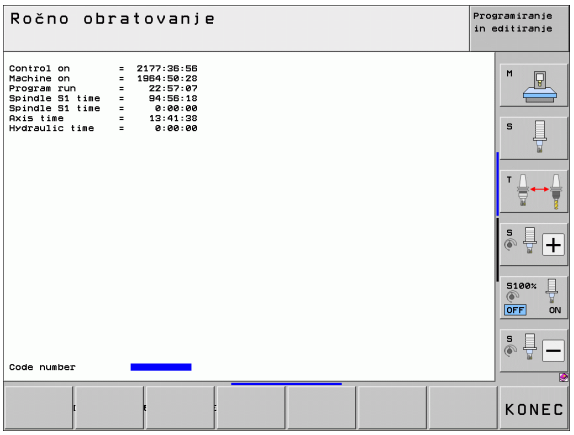
- Za izbiro nazadnje aktivne datoteke za POMOČ pritisnite gumb POMOČ.
- Po potrebi prikličite upravljanje datotek (tipka PGM MGT) in izberite drugo datoteko za pomoč.

17.16 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!

Spodaj na zaslonu lahko vnesete ključno številko, s katero TNC ponastavi prikazane čase. Katere čase TNC ponastavi, določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

17.17 Preverjanje diskov

Uporaba

Z gumbom PREVERJANJE DATOTEČNEGA SISTEMA lahko za TNC- in PLC-particijo izvedete preverjanje trdega diska s samodejnim popravilom.



Sistemska particija TNC-ja se samodejno preveri pri vsakem novem zagonu. TNC sporoči napake na sistemski particiji z ustrezno napako.

Izvedba preverjanja nosilca podatkov



Pozor, nevarnost kolizije!

Stroj pred zagonom preverjanja nosilca podatkov preklopite v način ZASILNEGA IZKLOPA. TNC izvede pred preverjanjem ponovni zagon programske opreme!

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.



- Za izbiro funkcij za diagnozo pritisnite gumb DIAGNOZA.

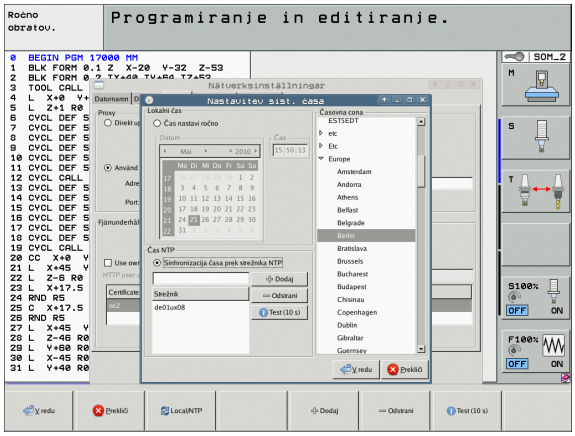


- Za zagon preverjanja nosilca podatkov pritisnite gumb PREVERJANJE NOSILCA PODATKOV.
- Z gumbom DA znova potrdite zagon: Funkcija zaustavi TNC-programsko opremo in začne s preverjanjem diska. Preverjanje lahko glede na število in velikost datotek, ki so shranjene na trdem disku, traja nekaj časa.
- Na koncu preverjanja TNC prikaže okno z rezultati preverjanja. TNC dodatno zapiše rezultate tudi v dnevnik krmilnega sistema.
- Za ponovni zagon TNC-programske opreme znova pritisnite tipko ENT.

17.18 Nastavitev sistemskega časa

Uporaba

Z gumbom NASTAVITEV DATUMA/ČASA lahko nastavite časovni pas, datum in sistemski čas.



Izvedba nastavitev

Če prestavite časovni pas, datum ali sistemski čas, je treba TNC znova zagnati. TNC prikaže v teh primerih opozorilo, ko zaprete okno.

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

NASTAVITEV DATUMA/ ČASA

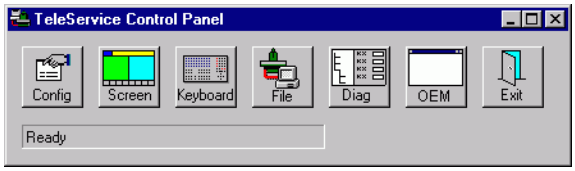
- Za prikaz okna časovnega pasu pritisnite gumb NASTAVITEV ČASOVNEGA PASU.
- Na desnem delu z miškinim klikom izberite časovni pas, v katerem se nahajate.
- Na levem delu pojavnega okna izberite, ali želite čas nastaviti ročno (aktivirajte možnost **Ročna nastavitev časa**) ali da TNC sinhronizira čas s strežnikom (aktivirajte možnost **Sinhronizacija časa prek NTP-strežnika**).
- Po potrebi nastavite čas z vnosom številk.
- Za shranitev nastavitev kliknite gumb **V redu**.
- Za preklic sprememb in izhod iz pogovornega okna kliknite gumb **Prekliči**.

17.19 Storitve na daljavo

Uporaba

Funkcije za storitve na daljavo aktivira in določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Na TNC-ju sta na voljo dva gumba za storitve na daljavo, da lahko vzpostavite povezavo z dvema različnima servisnima centroma.



TNC nudi možnost storitev na daljavo. Za tovrstne storitve mora biti TNC opremljen z Ethernet-kartico, s katero se lahko dosegajo višje hitrosti prenosa podatkov kot pri serijskem vmesniku RS-232-C.

S programsko opremo HEIDENHAIN TeleService lahko proizvajalec stroja nato za namene diagnoze vzpostavi povezavo s TNC-jem prek ISDN-modema. Na voljo so naslednje funkcije:

- Spletni prenos vsebine zaslona
- Ugotavljanje stanja stroja
- Prenos datotek
- Daljinsko krmiljenje TNC-ja

Priklic/končanje storitev na daljavo

- Izberite poljubni način delovanja stroja.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.



- Za vzpostavitev povezave s servisnim centrom nastavite gumb SERVIS oz. PODPORA na VKLOP. TNC samodejno prekine povezavo, če se v času (standard: 15 min), ki ga določi proizvajalec stroja, ne prenesejo nobeni podatki.
- Za prekinitev povezave s servisnim centrom nastavite gumb SERVIS oz. PODPORA na IZKLOP. TNC prekine povezavo približno po eni minuti.

17.20 Zunanji dostop

Uporaba



Proizvajalec stroja lahko možnosti zunanjega dostopa konfigurira prek vmesnika LSV-2. Upoštevajte priročnik za stroj!

Z gumbom ZUNANJI DOSTOP lahko omogočite ali onemogočite dostop prek vmesnika LSV-2.

Z vnosom v konfiguracijsko datoteko TNC.SYS lahko imenik vključno z obstoječimi podimeniki zaščitite z geslom. Pri dostopu do podatkov iz tega imenika prek vmesnika LSV-2 se zahteva geslo. V konfiguracijski datoteki TNC.SYS določite pot in geslo za zunanji dostop.



Datoteka TNC.SYS mora biti shranjena v korenskem imeniku TNC:\.

Če vnesete samo en vnos za geslo, se zaščiti celotni pogon TNC:\.

Za prenos podatkov uporabite posodobljeno različico HEIDENHAIN programske opreme TNCremo ali TNCremoNT.

Vnosi v TNC.SYS	Pomen
REMOTE.PERMISSION=	LSV-2-dostop je dovoljen samo za definirane računalnike. Določite seznam imen računalnikov.
REMOTE.TNCPASSWORD=	Geslo za LSV-2-dostop.
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Pot, ki naj bo zaščitena.

Primer za TNC.SYS

```
REMOTE.PERMISSION=PC2225;PC3547
REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK
```

Dovolitev/zapora zunanjega dostopa

- Izberite poljubni način delovanja stroja.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.



- Za dovolitev povezave s TNC-jem nastavite gumb ZUNANJI DOSTOP na VKLOP. TNC dovoli dostop do podatkov prek LSV-2-vmesnika. Pri dostopu do imenika, ki je bil naveden v konfiguracijski datoteki TNC.SYS, je potrebno geslo.
- Za prepoved povezave s TNC-jem nastavite gumb ZUNANJI DOSTOP na IZKLOP. TNC onemogoča dostop prek LSV-2-vmesnika.

17.21 Konfiguriranje radijskega krmilnika HR 550 FS

Uporaba

Radijski krmilnik HR 550 FS lahko konfigurirate z gumbom NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA. Na voljo so naslednje funkcije:

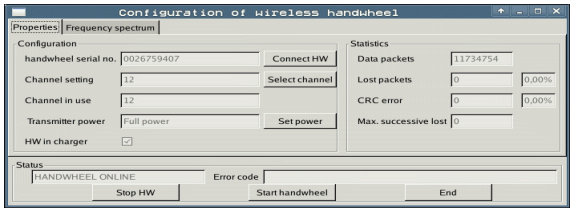
- Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu
- Nastavitev radijskega kanala
- Analiza frekvenčnega razpona za določanje najboljšega radijskega kanala
- Nastavitev moči oddajanja
- Statistične informacije za kakovost prenosa

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.

NASTAVITEV RADIO ROČN. K.

- 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**.



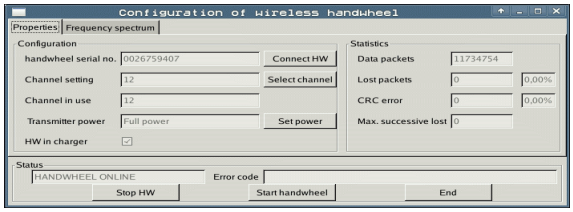
Nastavitev radijskega kanala

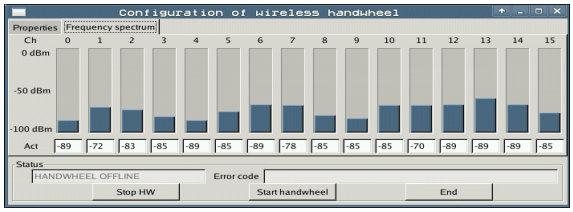
Pri samodejnem zagonu radijskega krmilnika poskuša TNC izbrati radijski kanal z najboljšim radijskim signalom. Če želite sami nastaviti radijski kanal, sledite spodnjim navodilom:

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

NASTAVITEV RADIO ROČN. K.

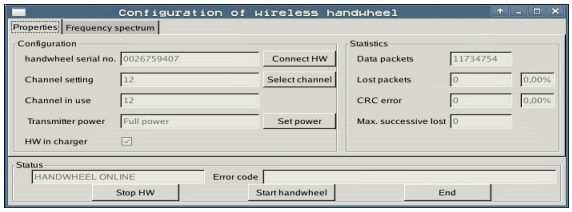
- Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA.
- Kliknite zavihek **Frekvenčni razpon**, da ga izberete.
- Kliknite gumb **Zaustavi krmilnik**: TNC zaustavi povezavo z radijskim krmilnikom in poišče trenutni frekvenčni razpon za vseh 16 kanalov, 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**.





Nastavitev moči oddajanja

Upoštevajte, da se z zmanjševanjem moči oddajanja zmanjšuje tudi doseg radijskega krmilnika.



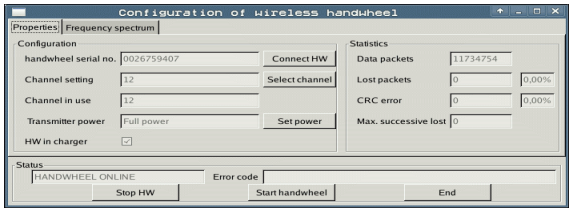
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

NASTAVITEV RADIO ROČN. K.

- 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 želeno nastavitev.
- Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

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 želenega polmera za uporabo vrednosti, večje od 2, obstaja večja nevarnost, da se bo povezava prekinila. To lahko preprečite tako, da povečate moč oddajanja in kanal preklopite na manj obremenjenega.

V takih primerih poskusite izboljšati kakovost prenosa tako, da izberete drug kanal (oglejte si „Nastavitev radijskega kanala” na strani 558) ali povečate moč oddajanja (oglejte si „Nastavitev moči oddajanja” na strani 559).

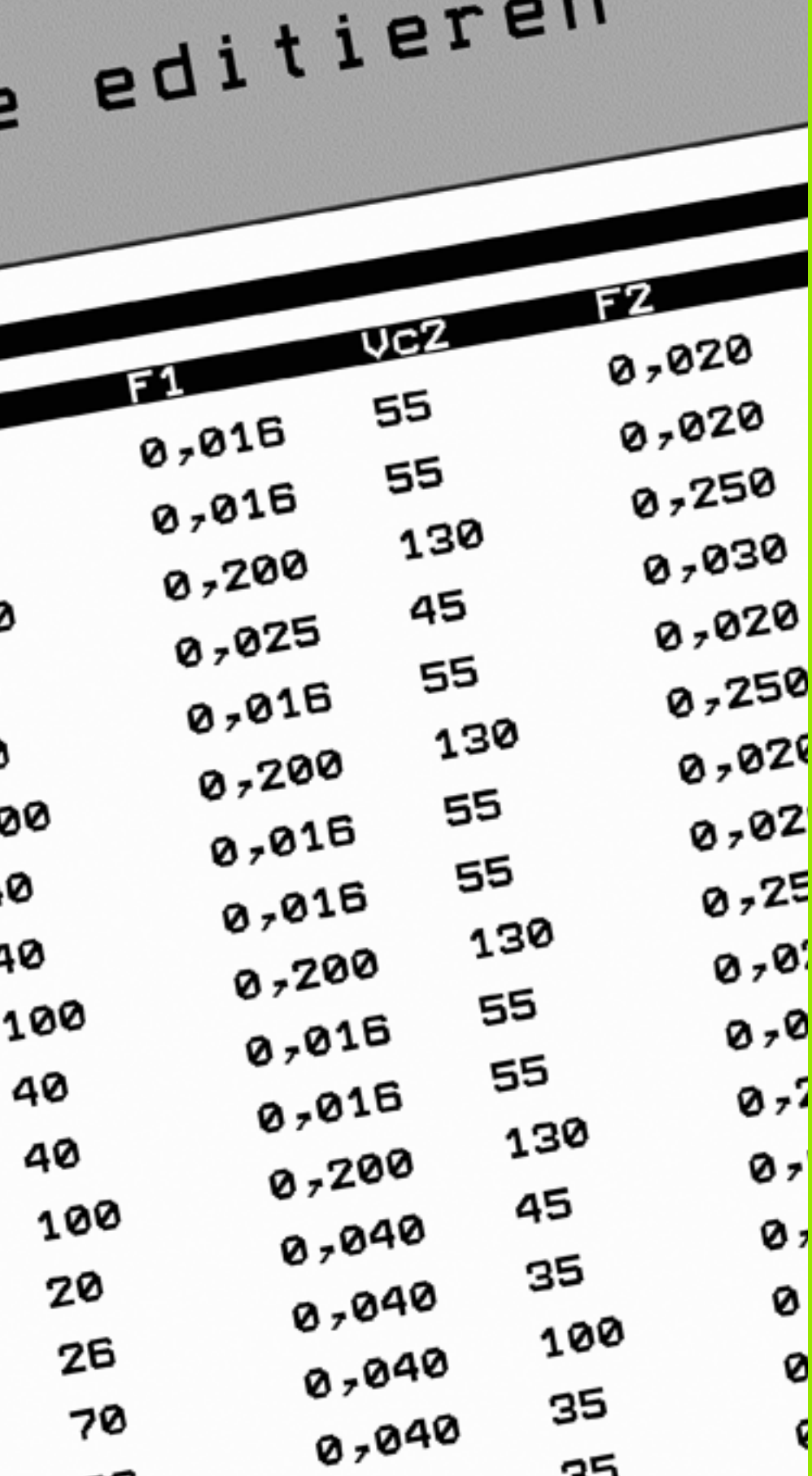
Statistične podatke lahko prikažete na naslednji način:

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

NASTAVITEV RADIO ROČN. K.

- Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA: TNC prikazuje meni za konfiguracijo s statističnimi podatki.

17.21 Konfiguriranje radijskega krmilnika HR 550 FS



18

Razpredelnice in preglednice

18.1 Splošni uporabniški parametri

Splošni uporabniški parametri so strojni parametri, ki vplivajo na lastnosti TNC-ja.

Tipični uporabniški parametri so npr.

- jezik pogovornih oken
- lastnosti vmesnikov
- hitrosti premikanja
- poteki obdelave
- prednostno delovanje

Možnosti vnosa za strojne parametre

Strojni parametri se lahko poljubno programirajo kot

- **Decimalna števila**
  neposredni vnos številskih vrednosti
- **Dualna/binarna števila**
  vnos znaka za odstotek »%« pred številsko vrednostjo
- **Heksadecimalna števila**
  vnos znaka za dolar »$« pred številsko vrednostjo

Primer:

Namesto decimalnega števila 27 lahko navedete tudi binarno število %11011 ali heksadecimalno število $1B.

Posamezni strojni parametri so lahko hkrati navedeni v različnih številskih sistemih.

Nekateri strojni parametru imajo večkratne funkcije. Navedbena vrednost takih strojnih parametrov izhaja iz vsote posameznih navedbenih vrednosti s predznakom +.

Izbira splošnih uporabniških parametrov

Splošne uporabniške parametre izberete v MOD-funkcijah s ključno številko 123.



V MOD-funkcijah so na voljo tudi strojno specifični UPORABNIŠKI PARAMETRI.

Seznam splošnih uporabniških parametrov

Zunanji prenos podatkov	
Prilagoditev TNC-vmesnika EXT1 (5020.0) in EXT2 (5020.1) zunanji napravi	**MP5020.x** 7 podatkovnih bitov (ASCII-koda, 8.bit = pariteta): **Bit 0 = 0** 8 podatkovnih bitov (ASCII-koda, 9.bit = pariteta): **Bit 0 = 1** Zaščitni znak niza (BCC), poljubno:**Bit 1 = 0** Zaščitni znak niza (BCC), krmilni znak ni dovoljen: **Bit 1 = 1** Aktivna zaustavitev prenosa z RTS: **Bit 2 = 1** Neaktivna zaustavitev prenosa z RTS: **Bit 2 = 0** Aktivna zaustavitev prenosa z DC3: **Bit 3 = 1** Neaktivna zaustavitev prenosa z DC3: **Bit 3 = 0** Pariteta znakov s parnimi števili: **Bit 4 = 0** Pariteta znakov z neparnimi števili: **Bit 4 = 1** Neželena pariteta znakov: **Bit 5 = 0** Želena pariteta znakov: **Bit 5 = 1** Število končnih bitov, ki se pošljejo na koncu znaka: 1 končni bit: **Bit 6 = 0** 2 končna bita: **Bit 6 = 1** 1 končni bit: **Bit 7 = 1** 1. končni bit: **Bit 7 = 0** Primer: TNC-vmesnik EXT2 (MP 5020.1) prilagodite zunanji napravi z naslednjo nastavitvijo: 8 podatkovnih bitov, poljuben BCC, zaustavitev prenosa z DC3, pariteta znakov s parnimi števili, želena pariteta znakov, 2 končna bita Vnos za **MP 5020.1**: **%01101001**
Določitev vrste vmesnika za EXT1 (5030.0) in EXT2 (5030.1)	**MP5030.x** Standardni prenos: **0** Vmesnik za prenos po nizih: **1**

3D-tipalni sistemi	
Izbira vrste prenosa	**MP6010** Tipalni sistem s kabelskim prenosom: **0** Tipalni sistem z IR-prenosom: **1**
Pomik pri tipanju za stikalni tipalni sistem	**MP6120** **1** do **3.000** [mm/min]
Maksimalna pot premika do tipalne točke	**MP6130** **0,001** do **99.999,9999** [mm]
Varnostna razdalja od tipalne točke pri samodejnem merjenju	**MP6140** **0,001** do **99.999,9999** [mm]

3D-tipalni sistemi	
Hitri tek pri tipanju za stikalni tipalni sistem	**MP6150** **1** do **300.000** [mm/min]
Predpozicioniranje s hitrim tekom stroja	**MP6151** Predpozicioniranje s hitrostjo iz **MP6150**: **0** Predpozicioniranje s hitrim tekom stroja: **1**
Merjenje sredinskega zamika tipalnega sistema pri umerjanju stikalnega tipalnega sistema	**MP6160** Brez rotacije 3D-tipalnega sistema za 180° pri umerjanju: **0** M-funkcija za rotacijo tipalnega sistem za 180° pri umerjanju: **1** do **999**
M-funkcija za usmeritev IR-tipala pred vsakim postopkom merjenja	**MP6161** Neaktivna funkcija: **0** Usmeritev neposredno z NC: **-1** M-funkcija za usmeritev tipalnega sistema: **1 do 999**
Usmeritveni kot za IR-tipalo	**MP6162** **0** do **359,9999** [°]
Razlika med trenutnim usmeritvenim kotom in usmeritvenim kotom iz MP 6162, iz katerega naj se izvede usmeritev vretena	**MP6163** **0** do **3,0000** [°]
Samodejno delovanje: IR-tipalo pred tipanjem samodejno usmerite na programirano smer tipanja	**MP6165** Neaktivna funkcija: **0** Usmeritev IR-tipala: **1**
Ročno delovanje: smer tipanja popravite ob upoštevanju aktivne osnovne rotacije	**MP6166** Neaktivna funkcija: **0** Upoštevanje osnovne rotacije: **1**
Večkratno merjenje za tipalno funkcijo, ki se lahko programira	**MP6170** **1** do **3**
Zaupno območje za večkratno merjenje	**MP6171** **0,001** do **0,999** [mm]
Samodejni cikel umerjanja: sredina umeritvenega obroča na X-osi glede na ničelno točko stroja	**MP6180.0 (območje premikanja 1) do MP6180.2 (območje premikanja 3)** **0** do **99.999,9999** [mm]
Samodejni cikel umerjanja: sredina umeritvenega obroča na Y-osi glede na ničelno točko stroja	**MP6181.x (območje premikanja 1) do MP6181.2 (območje premikanja 3)** **0** do **99.999,9999** [mm]
Samodejni cikel umerjanja: zgornji rob umeritvenega obroča na Z-osi glede na ničelno točko stroja	**MP6182.x (območje premikanja 1) do MP6182.2 (območje premikanja 3)** **0** do **99.999,9999** [mm]
Samodejni cikel umerjanja: razdalja pod spodnjim robom obroča, na katerem TNC izvaja umerjanje	**MP6185.x (območje premikanja 1) do MP6185.2 (območje premikanja 3)** **0,1** do **99.999,9999** [mm]

3D-tipalni sistemi	
Merjenje polmera s TT 130: smer tipanja	**MP6505.0 (območje premikanja 1) do 6505.2 (območje premikanja 3)** Pozitivna smer tipanja na referenčni osi kota (0°-os): **0** Pozitivna smer tipanja na +90°-osi: **1** Negativna smer tipanja na referenčni osi kota (0°-os): **2** Negativna smer tipanja na +90°-osi: **3**
Pomik pri tipanju za drugo meritev s TT 130, oblika tipala, popravki v TOOL.T	**MP6507** Izračun pomika pri tipanju za drugo meritev s TT 130, z nespremenljivo toleranco: **Bit 0 = 0** Izračun pomika pri tipanju za drugo meritev s TT 130, s spremenljivo toleranco: **Bit 0 = 1** Nespremenljiv pomik pri tipanju za drugo meritev s TT 130: **Bit 1 = 1**
Največja dovoljena napaka merjenja s TT 130 pri merjenju z rotirajočim orodjem Potrebno za izračun pomika pri tipanju glede na MP6570	**MP6510.0** **0,001** do **0,999** [mm] (priporočeno: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** do **0,999** [mm] (priporočeno: 0,01 mm)
Pomik pri tipanju za TT 130 pri mirujočem orodju	**MP6520** **1** do **3.000** [mm/min]
Izmera polmera s TT 130: razdalja med spodnjim robom orodja in zgornjim robom tipala	**MP6530.0 (območje premikanja 1) do MP6530.2 (območje premikanja 3)** **0,001** do **99,9999** [mm]
Varnostna razdalja na osi vretena nad tipalom TT 130 pri predpozicioniranju	**MP6540.0** **0,001** do **30.000,000** [mm]
Varnostno območje v obdelovalni ravnini okoli tipala TT 130 pri predpozicioniranju	**MP6540.1** **0,001** do **30.000,000** [mm]
Hitri tek pri tipalnem ciklu za TT 130	**MP6550** **10** do **10.000** [mm/min]
M-funkcija za usmeritev vretena pri merjenju posameznih rezil	**MP6560** **0** do **999** **-1**: neaktivna funkcija
Meritev z rotirajočim orodjem: dovoljena rotacijska hitrost pri dosegu rezkarja Potrebno za izračun števila vrtljajev in pomika pri tipanju	**MP6570** **1,000** do **120,000** [m/min]
Meritev z rotirajočim orodjem: največje dovoljeno število vrtljajev	**MP6572** **0,000** do **1.000,000** [vrt/min] Pri vnosu 0 se število vrtljajev omeni na 1000 vrt/min.

3D-tipalni sistemi	
Koordinate središča tipala TT 120 glede na ničelno točko stroja	**MP6580.0 (območje premikanja 1)** X-os **MP6580.1 (območje premikanja 1)** Y-os **MP6580.2 (območje premikanja 1)** Z-os **MP6581.0 (območje premikanja 2)** X-os **MP6581.1 (območje premikanja 2)** Y-os **MP6581.2 (območje premikanja 2)** Z-os **MP6582.0 (območje premikanja 3)** X-os **MP6582.1 (območje premikanja 3)** Y-os **MP6582.2 (območje premikanja 3)** Z-os
Nadzor položajev rotacijskih in vzporednih osi	**MP6585** Neaktivna funkcija: **0** Nadzor položaja osi, določljivo bitno kodiranje za vsako os: **1**
Definiranje rotacijskih in vzporednih osi, ki naj se nadzorujejo	**MP6586.0** Nenadzorovan položaj A-osi: **0** Nadzorovan položaj A-osi: **1** **MP6586.1** Nenadzorovan položaj B-osi: **0** Nadzorovan položaj B-osi: **1** **MP6586.2** Nenadzorovan položaj C-osi: **0** Nadzorovan položaj C-osi: **1** **MP6586.3** Nenadzorovan položaj U-osi: **0** Nadzorovan položaj U-osi: **1** **MP6586.4** Nenadzorovan položaj V-osi: **0** Nadzorovan položaj V-osi: **1** **MP6586.5** Nenadzorovan položaj W-osi: **0** Nadzorovan položaj W-osi: **1**
Kinematična optimizacija: tolerančna meja za sporočilo o napaki v načinu Optimiranje	**MP6600** **0,001** do **0,999**

3D-tipalni sistemi

Kinematična optimizacija: največje dovoljeno odstopanje od vnesenega umeritvenega polmera krogle	**MP6601** **0,01** do **0,1**
KinematicsOpt: M-funkcija za pozicioniranje krožne osi	**MP6602** Neaktivna funkcija:**-1** Pozicioniranje krožne osi prek definirane dodatne funkcije: **0 do 9999**

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

Cikel 17, 18 in 207: usmeritev vretena na začetku cikla	**MP7160** Izvedba usmeritve vretena: **0** Brez izvedbe usmeritve vretena: **1**
Urejanje programirnega mesta	**MP7210** TNC s strojem: **0** TNC kot programirno mesto z aktivnim PLC-jem: **1** TNC kot programirno mesto z neaktivnim PLC-jem: **2**
Potrditev pogovornega okna za prekinitev toka po vklopu	**MP7212** Potrditev s tipko: **0** Samodejna potrditev: **1**
DIN/ISO-programiranje: določitev dolžine koraka številk nizov	**MP7220** **0** do **150**
Izbira zapore vrst datotek	**MP7224.0** Vse vrste datotek lahko izberete z gumbom: **%0000000** Blokiranje izbire programov HEIDENHAIN (gumb PRIKAZ .H): **Bit 0 = 1** Blokiranje izbire DIN/ISO-programov (gumb PRIKAZ .I): **Bit 1 = 1** Blokiranje izbire preglednic orodij (gumb PRIKAZ .T): **Bit 2 = 1** Blokiranje izbire preglednic ničelnih točk (gumb PRIKAZ .D): **Bit 3 = 1** Blokiranje izbire preglednic palet (gumb PRIKAZ .P): **Bit 4 = 1** Blokiranje izbire besedilnih datotek (gumb PRIKAZ .A): **Bit 5 = 1** Blokiranje izbire preglednic točk (gumb PRIKAZ .PNT): **Bit 6 = 1**
Blokiranje urejanja vrst datotek **Napotek:** Če blokirate vrste datotek, TNC izbriše vse datoteke te vrste.	**MP7224.1** Neblokiran urejevalnik: **%0000000** Blokiran urejevalnik za ■ HEIDENHAIN-programe: **Bit 0 = 1** ■ DIN/ISO-programe: **Bit 1 = 1** ■ Preglednice orodij: **Bit 2 = 1** ■ Preglednice ničelnih točk: **Bit 3 = 1** ■ Preglednice palet: **Bit 4 = 1** ■ Besedilne datoteke: **Bit 5 = 1** ■ Preglednice točk: **Bit 6 = 1**

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik	
Blokada gumba pri preglednicah	**MP7224.2** Neblokiran gumb ZA VKLOP/IZKLOP UREJANJA: **%0000000** Blokiran gumb VKLOP/IZKLOP UREJANJA za ■ Brez funkcije: **Bit 0 = 1** ■ Brez funkcije: **Bit 1 = 1** ■ Preglednice orodij: **Bit 2 = 1** ■ Preglednice ničelnih točk: **Bit 3 = 1** ■ Preglednice palet: **Bit 4 = 1** ■ Brez funkcije: **Bit 5 = 1** ■ Preglednice točk: **Bit 6 = 1**
Konfiguriranje preglednic palet	**MP7226.0** Neaktivna preglednica palet: **0** Število palet na preglednico palet: **1** do **255**
Konfiguriranje datotek ničelnih točk	**MP7226.1** Neaktivna preglednica ničelnih točk: **0** Število ničelnih točk na preglednico ničelnih točk: **1** do **255**
Dolžina programa, do katere naj se preverijo LBL-številke	**MP7229.0** Nizi **100** do **9.999**
Dolžina programa, do katere naj se preverijo FK-nizi	**MP7229.1** Nizi **100** do **9.999**
Določitev jezika pogovornih oken	**MP7230.0 do MP7230.3** Angleško: **0** Nemško: **1** Češko: **2** Francosko: **3** Italijansko: **4** Španско: **5** Portugalsko: **6** Švedsko: **7** Dansko: **8** Finsko: **9** Nizozemsko: **10** Poljsko: **11** Madžarsko: **12** Rezervirano: **13** Rusko (cirilica): **14** (na voljo samo pri MC 422 B) Kitajsko (poenostavljeno): **15** (na voljo samo pri MC 422 B) Kitajsko (tradicionalno): **16** (na voljo samo pri MC 422 B) Slovensko: **17** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Norveško: **18** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Slovaško: **19** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Latvijsko: **20** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Korejsko: **21** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Estonsko: **22** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Turško: **23** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Romunsko: **24** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**) Litovsko: **25** (na voljo samo pri MC 422 B, **programska možnost**)

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik	
Konfiguriranje preglednice orodij	**MP7260** Neaktivno: **0** Število orodij, ki jih TNC ustvari pri odprtju nove preglednice orodij: **1** do **254** Če potrebujete več kot 254 orodij, lahko preglednico orodij razširite s funkcijo DODAJ N VRSTIC NA KONCU, oglejte si „Podatki o orodju”, stran 153
Konfiguriranje preglednice mest orodij	**MP7261.0 (zalogovnik 1)** **MP7261.1 (zalogovnik 2)** **MP7261.2 (zalogovnik 3)** **MP7261.3 (zalogovnik 4)** **MP7261.4 (zalogovnik 5)** **MP7261.5 (zalogovnik 6)** **MP7261.6 (zalogovnik 7)** **MP7261.7 (zalogovnik 8)** Neaktivno: **0** Število mest v zalogovniku orodij: **1** do **9999** Če v MP 7261.1 do MP7261.7 vnesete vrednost 0, uporabi TNC samo en zalogovnik orodij.
Indiciranje številk orodij, da se pod eno številko orodja shrani več podatkov o popravkih	**MP7262** Neindicirano: **0** Število dovoljenih indiciranj: **1** do **9**
Konfiguracija preglednice orodij in preglednice mest	**MP7263** Konfiguracijske nastavitve za preglednico orodij in preglednico mest: **%0000** ■ Prikaz gumba PREGLEDNICA MEST v preglednici orodij: **Bit 0 = 0** ■ Brez prikaza gumba PREGLEDNICA MEST v preglednici orodij: **Bit 0 = 1** ■ Zunanji prenos podatkov: Samo prenos prikazanih stolpcev: **Bit 1 = 0** ■ Zunanji prenos podatkov: Prenos vseh stolpcev: **Bit 1 = 1** ■ Prikaz gumba VKLOP/IZKLOP UREJANJA v preglednici mest: **Bit 2 = 0** ■ Brez prikaza gumba VKLOP/IZKLOP UREJANJA v preglednici mest: **Bit 2 = 1** ■ Aktivna gumba VRNITEV STOLPEC T in VRNITEV PREGLEDNICA MEST: **Bit 3 = 0** ■ Neaktivna gumba VRNITEV STOLPEC T in VRNITEV PREGLEDNICA MEST: **Bit 3 = 1** ■ Brisanje orodij ni dovoljeno, če je v preglednici mest: **Bit 4 = 0** ■ Brisanje orodij je dovoljeno, če je v preglednici mest; uporabnik mora brisanje potrditi: **Bit 4 = 1** ■ Brisanje orodij, ki so v preglednici mest, s potrditvijo: **Bit 5 = 0** ■ Brisanje orodij, ki so v preglednici mest, brez potrditve: **Bit 5 = 1** ■ Brisanje izbranih orodij brez potrditve: **Bit 6 = 0** ■ Brisanje izbranih orodij s potrditvijo: **Bit 6 = 1**

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

Konfiguracija preglednice orodij (neprikazano: 0); številka stolpca v preglednici orodij za

MP7266.0
Ime orodja – NAME: **0** do **42**; širina stolpca: 16 znakov
MP7266.1
Dolžina orodja – L: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.2
Polmer orodja – R: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.3
Polmer orodja 2 – R2: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.4
Nadmera dolžine – DL: **0** do **42**; širina stolpca: 8 znakov
MP7266.5
Nadmera polmera – DR: **0** do **42**; širina stolpca: 8 znakov
MP7266.6
Nadmera polmera 2 – DR2: **0** do **42**; širina stolpca: 8 znakov
MP7266.7
Blokirano orodje – TL: **0** do **42**; širina stolpca: 2 znaka
MP7266.8
Nadomestno orodje – RT: **0** do **42**; širina stolpca: 3 znaki
MP7266.9
Maksimalna življenjska doba – TIME1: **0** do **42**; širina stolpca: 5 znakov
MP7266.10
Maksimalna življenjska doba pri TOOL CALL – TIME2: **0** do **42**; širina stolpca: 5 znakov
MP7266.11
Trenutna življenjska doba – CUR. TIME: **0** do **42**; širina stolpca: 8 znakov
MP7266.12
Opomba k orodju – DOC: **0** do **42**; širina stolpca: 16 znakov
MP7266.13
Število rezil – CUT.: **0** do **42**; širina stolpca: 4 znaki
MP7266.14
Toleranca za prepoznavanje obrabe dolžine orodja – LTOL: **0** do **42**; širina stolpca: 6 znakov
MP7266.15
Toleranca za prepoznavanje obrabe polmera orodja – RTOL: **0** do **42**; širina stolpca: 6 znakov
MP7266.16
Smer rezanja – DIRECT: **0** do **42**; širina stolpca: 7 znakov
MP7266.17
PLC-stanje – PLC: **0** do **42**; širina stolpca: 9 znakov
MP7266.18
Dodatni premik orodja na orodni osi k MP6530 – TT:L-OFFS: **0** do **42**;
širina stolpca: 11 znakov
MP7266.19
Zamik orodja med sredino tipala in sredino orodja – TT:R-OFFS: **0** do **42**;
širina stolpca: 11 znakov

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

Konfiguracija preglednice orodij (neprikazano: 0); številka stolpca v preglednici orodij za

MP7266.20
Toleranca za prepoznavanje zloma dolžine orodja – LBREAK.: **0** do **42**; širina stolpca: 6 znakov
MP7266.21
Toleranca za prepoznavanje zloma polmera orodja – RBREAK: **0** do **42**; širina stolpca: 6 znakov
MP7266.22
Dolžina rezila (cikel 22) – LCUTS: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.23
Maksimalni vbodni kot (cikel 22) – ANGLE: **0** do **42**; širina stolpca: 7 znakov
MP7266.24
Vrsta orodja – TYP: **0** do **42**; širina stolpca: 5 znakov
MP7266.25
Rezilni material orodja – TMAT: **0** do **42**; širina stolpca: 16 znakov
MP7266.26
Preglednica podatkov za rezanje – CDT: **0** do **42**; širina stolpca: 16 znakov
MP7266.27
PLC-vrednost – PLC-VAL: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.28
Sredinski zamik tipala na glavne osi – CAL-OFF1: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.29
Sredinski zamik tipala na pomožni osi – CAL-OFF2: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.30
Kot vretena pri umerjanju – CAL-ANG: **0** do **42**; širina stolpca: 11 znakov
MP7266.31
Vrsta orodja za preglednico mest – PTYP: **0** do **42**; širina stolpca: 2 znaka
MP7266.32
Omejitev števila vrtljajev vretena – NMAX: **0** do **42**; širina stolpca: 6 znakov
MP7266.33
Odmik pri NC-zaustavitvi – LIFTOFF: **0** do **42**; širina stolpca: 1 znak
MP7266.34
Od stroja odvisna funkcija – P1: **0** do **42**; širina stolpca: 10 znakov
MP7266.35
Od stroja odvisna funkcija – P2: **0** do **42**; širina stolpca: 10 znakov
MP7266.36
Od stroja odvisna funkcija – P3: **0** do **42**; širina stolpca: 10 znakov
MP7266.37
Kinematičen opis, odvisen od orodja – KINEMATIC: **0** do **42**; širina stolpca: 16 znakov
MP7266.38
Kot konice T_ANGLE: **0** do **42**; širina stolpca: 9 znakov
MP7266.39
Višina navoja PITCH: **0** do **42**; širina stolpca: 10 znakov
MP7266.40
Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC: **0** do **42**; širina stolpca: 10 znakov
MP7266.41
Toleranca za prepoznavanje obrabe polmera orodja 2 – R2TOL: **0** do **42**; širina stolpca: 6 znakov
MP7266.42
Ime preglednice korekcijskih vrednosti za od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja
MP7266.43
Datum/ura zadnjega priklica orodja

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik

Konfiguracija preglednice mest orodij (neprikazano: 0); številka stolpca v preglednici mest za	**MP7267.0** Številka orodja – T: **0** do **20** **MP7267.1** Posebno orodje – ST: **0** do **20** **MP7267.2** Fiksno mesto – F: **0** do **20** **MP7267.3** Blokirano mesto – L: **0** do **20** **MP7267.4** PLC-stanje – PLC: **0** do **20** **MP7267.5** Ime orodja iz preglednice orodij – TNAME: **0** do **20** **MP7267.6** Opomba iz preglednice orodij – DOC: **0** do **20** **MP7267.7** Vrsta orodja – PTYP: **0** do **20** **MP7267.8** Vrednost za PLC – P1: **0** do **20** **MP7267.9** Vrednost za PLC – P2: **0** do **20** **MP7267.10** Vrednost za PLC – P3: **0** do **20** **MP7267.11** Vrednost za PLC – P4: **0** do **20** **MP7267.12** Vrednost za PLC – P5: **0** do **20** **MP7267.13** Rezervirano mesto – RSV: **0** do **20** **MP7267.14** Blokiranje mesta zgoraj – LOCKED_ABOVE: **0** do **20** **MP7267.15** Blokiranje mesta spodaj – LOCKED_BELOW: **0** do **20** **MP7267.16** Blokiranje mesta levo – LOCKED_LEFT: **0** do **20** **MP7267.17** Blokiranje mesta desno – LOCKED_RIGHT: **0** do **20** **MP7267.18** S1-vrednost za PLC – P6: **0** do **20** **MP7267.19** S2-vrednost za PLC – P7: **0** do **20**
Način delovanja Ročno delovanje: prikaz pomika	**MP7270** Prikaz pomika F samo ob pritisku tipke za smer osi: **0** Prikaz pomika F tudi, če tipka za smer osni ni bila pritisnjena (pomik, ki je bil definiran z gumbom F ali pomik »najpočasnejše« osi): **1**
Določitev decimalnega znaka	**MP7280** Prikaz vejice kot decimalnega znaka: **0** Prikaz pike kot decimalnega znaka: **1**
Prikaz položaja na orodni osi	**MP7285** Prikaz se nanaša na referenčno točko orodja: **0** Prikaz na orodni osi se nanaša na čelno površino orodja: **1**

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik	
Korak prikaza za položaj vretena	**MP7289** 0,1 °: **0** 0,05 °: **1** 0,01 °: **2** 0,005 °: **3** 0,001 °: **4** 0,0005 °: **5** 0,0001 °: **6**
Korak prikaza	**MP7290.0 (X-os) do MP7290.13 (14. os)** 0,1 mm: **0** 0,05 mm: **1** 0,01 mm: **2** 0,005 mm: **3** 0,001 mm: **4** 0,0005 mm: **5** 0,0001 mm: **6**
Blokiranje določitve referenčne točke v preglednici prednastavitev	**MP7294** Neblokirano določanje referenčne točke: **%00000000000000** Blokirano določanja referenčne točke na X-osi: **Bit 0 = 1** Blokirano določanja referenčne točke na Y-osi: **Bit 1 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na Z-osi: **Bit 2 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na IV. osi: : **Bit 3 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na V. osi: **Bit 4 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 6. osi: **Bit 5 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 7. osi: **Bit 6 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 8. osi: **Bit 7 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 9. osi: **Bit 8 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 10. osi: **Bit 9 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 11. osi: **Bit 10 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 12. osi: **Bit 11 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 13. osi: **Bit 12 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 14. osi: **Bit 13 = 1**
Blokirano določanje referenčne točke	**MP7295** Neblokirano določanje referenčne točke: **%00000000000000** Blokirano določanja referenčne točke na X-osi: **Bit 0 = 1** Blokirano določanja referenčne točke na Y-osi: **Bit 1 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na Z-osi: **Bit 2 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na IV. osi: : **Bit 3 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na V. osi: **Bit 4 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 6. osi: **Bit 5 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 7. osi: **Bit 6 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 8. osi: **Bit 7 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 9. osi: **Bit 8 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 10. osi: **Bit 9 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 11. osi: **Bit 10 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 12. osi: **Bit 11 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 13. osi: **Bit 12 = 1** Blokirano določanje referenčne točke na 14. osi: **Bit 13 = 1**
Blokirano določanje referenčne točke z oranžnimi osnimi tipkami	**MP7296** Neblokirano določanje referenčne točke: **0** Blokirano določanje referenčne točke z oranžnimi osnimi tipkami: **1**

TNC-prikazi, TNC-urejevalnik	
Ponastavitev prikaza stanja, Q-parametrov, podatkov o orodju in časa obdelave	**MP7300** Celotna ponastavitev ob izbiri programa: **0** Celotna ponastavitev ob izbiri programa in pri M2, M30, END PGM: **1** Samo ponastavitev prikaza stanja, časa obdelave in podatkov o orodju ob izbiri programa: **2** Samo ponastavitev prikaza stanja, časa obdelave in podatkov o orodju ob izbiri programa in pri M2, M30, END PGM: **3** Ponastavitev prikaza stanja, časa obdelave in Q-parametrov ob izbiri programa: **4** Ponastavitev prikaza stanja, časa obdelave in Q-parametrov ob izbiri programa in pri M2, M30, END PGM: **5** Ponastavitev prikaza stanja in časa obdelave ob izbiri programa: **6** Ponastavitev prikaza stanja in časa obdelave ob izbiri programa in pri M2, M30, END PGM: **7**
Določitve za grafični prikaz	**MP7310** Grafični prikaz v treh ravninah po DIN 6, del 1, način projekcije 1: **Bit 0 = 0** Grafični prikaz v treh ravninah po DIN 6, del 1, način projekcije 2: **Bit 0 = 1** Prikaz nove BLK FORM pri ciklu 7 NIČELNA TOČKA glede na staro ničelno točko: **Bit 2 = 0** Prikaz nove BLK FORM pri ciklu 7 NIČELNA TOČKA glede na novo ničelno točko: **Bit 2 = 1** Neprikaz položaja kazalca pri prikazu v treh ravninah: **Bit 4 = 0** Neprikaz položaja kazalca pri prikazu v treh ravninah: **Bit 4 = 1** Aktivne programske funkcije nove 3D-grafike: **Bit 5 = 0** Neaktivne programske funkcije nove 3D-grafike: **Bit 5 = 1**
Omejitev rezne dolžine orodja, ki naj se simulira. Aktivno samo, če ni definiran LCUTS	**MP7312** **0** do **99.999,9999** [mm] Faktor, s katerim se pomnoži premer orodja, da se zviša hitrost simulacije. Če vnesete 0, domneva TNC neskončno dolgo rezno dolžino, kar znatno zviša hitrost simulacije.
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: polmer orodja	**MP7315** **0** do **99.999,9999** [mm]
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: globina prodiranja	**MP7316** **0** do **99.999,9999** [mm]
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: M-funkcija za zagon	**MP7317.0** **0** do **88** (0: neaktivna funkcija)
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: M-funkcija za konec	**MP7317.1** **0** do **88** (0: neaktivna funkcija)
Nastavitev ohranjevalnika zaslona	**MP7392.0** **0** do **99** [min] Čas v minutah, po katerem se vklopi ohranjevalnik zaslona (0: neaktivna funkcija) **MP7392.1** Neaktiven ohranjevalnik zaslona: **0** Standardni ohranjevalnik zaslona X-strežnika: **1** 3D-črtni vzorec: **2**

Obdelava in programski tek	
Učinkovitost cikla 11 FAKTOR MERILA	**MP7410** FAKTOR MERILA deluje na treh oseh: **0** FAKTOR MERILA deluje samo v obdelovalni ravnini: **1**
Upravljanje podatkov o orodju/podatki o umerjanju	**MP7411** TNC notranje shrani podatke za umerjanje 3D-tipalnega sistema: **+0** TNC uporabi kot podatke za umerjanje 3D-tipalnega sistema vrednosti popravkov tipalnega sistema iz preglednice orodij: **+1**
SL-cikli	**MP7420** Za cikle 21, 22, 23, 24 velja: Obodno rezkanje v smeri urinih kazalcev za otoke in v nasprotni smeri urinih kazalcev za žepe: **Bit 0 = 0** Obodno rezkanje v smeri urinih kazalcev za žepe in v nasprotni smeri urinih kazalcev za otoke: **Bit 0 = 1** Obodno rezkanje pred izvrtanjem: **Bit 1 = 0** Rezkanje konturnega kanala po praznjenju: **Bit 1 = 1** Združevanje popravljenih kontur: **Bit 2 = 0** Združevanje nepopravljenih kontur: **Bit 2 = 1** Izvrtanje do globine žepa: **Bit 3 = 0** Žep pred vsakim nadaljnjim primikom povsem obrezkajte in izvrtajte: **Bit 3 = 1** Za cikle 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 velja: Premik orodja ob koncu cikla na zadnji položaj, ki je bil programiran pred priklicem cikla: **Bit 4 = 0** Odmik orodja ob koncu cikla samo na osi vretena: **Bit 4 = 1**
Cikel 4 REZKANJE ŽEPOV, cikel 5 KROŽNI ŽEP: faktor prekrivanja	**MP7430** **0,1** do **1,414**
Dopustno odstopanje polmera kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga	**MP7431** **0,0001** do **0,016** [mm]
Toleranca končnega stikala za M140 in M150	**MP7432** Neaktivna funkcija: **0** Toleranca, za katero je še dovoljeno prekoračiti programsko končno stikalo z M140/M150: **0,0001 do 1,0000**

Obdelava in programski tek	
Način delovanja različnih dodatnih M-funkcij **Napotek:** Faktorje k_V določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.	**MP7440** Zaustavitev programskega teka pri M6: **Bit 0 = 0** Brez zaustavitve programskega teka pri M6: **Bit 0 = 1** Brez priklica cikla z M89: **Bit 1 = 0** Priklic cikla z M89: **Bit 1 = 1** Zaustavitev programskega teka pri M-funkcijah: **Bit 2 = 0** Brez zaustavitve programskega teka pri M-funkcijah: **Bit 2 = 1** Faktorjev k_V ni mogoče preklopiti z M105 in M106: **Bit 3 = 0** Faktorje k_V je mogoče preklopiti z M105 in M106: **Bit 3 = 1** Pomik na orodni osi z M103 F Neaktivno zmanjšanje: **Bit 4 = 0** Pomik na orodni osi z M103 F Aktivno zmanjšanje: **Bit 4 = 1** Rezervirano: **Bit 5** Neaktivna natančna zaustavitev pri pozicioniranju z rotacijskimi osmi: **Bit 6 = 0** Aktivna natančna zaustavitev pri pozicioniranju z rotacijskimi osmi: **Bit 6 = 1**
Sporočilo o napaki pri priklicu cikla	**MP7441** Prikaz sporočila o napaki ob neaktivnosti M3/M4: **Bit 0 = 0** Preklic sporočila o napaki ob neaktivnosti M3/M4: **Bit 0 = 1** Rezervirano: **Bit 1** Preklic sporočila o napaki ob pozitivno programirani globini: **Bit 2 = 0** Prikaz sporočila o napaki ob pozitivno programirani globini: **Bit 2 = 1**
M-funkcija za usmeritev vretena v obdelovalnih ciklih	**MP7442** Neaktivna funkcija: **0** Usmeritev neposredno z NC: **-1** M-funkcija za usmeritev vretena: **1 do 999**
Najvišja dovoljena hitrost podajanja orodja pri prednostnem pomiku 100% v načinu programskega teka	**MP7470** **0** do **99.999** [mm/min]
Pomik za izravnalne premike rotacijskih osi	**MP7471** **0** do **99.999** [mm/min]
Združljivostmi strojni parametri za preglednico ničelnih točk	**MP7475** Zamiki ničelnih točk se nanašajo na ničelno točko obdelovanca: **0** Pri vnosu **1** v starejših TNC-krmilnih sistemih in v programski opremi 340 420-xx se zamiki ničelnih točk nanašajo na ničelno točko stroja. Ta funkcija zdaj ni več na voljo. Namesto preglednic ničelnih točk v povezavi z REF uporabite zdaj preglednico prednastavitev (oglejte si „Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev” na strani 452).
Čas, ki naj se dodatno izračuna za trajanje uporabe	**MP7485** **0** do **100** [%]

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«.

Upoštevajte, da sta PIN 6 in 8 povezovalnega kabla 274 545 premoščena.

Pri uporabi 25-polnega adapterja:

TNC		VB 365 725-xx			Adapter 310 085-01		VB 274 545-xx		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Vtič	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1		1	1	1	1	belo/rjavo	1
2	RXD	2	rumeno	3	3	3	3	rumeno	2
3	TXD	3	zeleno	2	2	2	2	zeleno	3
4	DTR	4	rjavo	20	20	20	20	rjavo	8
5	signal GND	5	rdeče	7	7	7	7	rdeče	7
6	DSR	6	modro	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivo	4	4	4	4	sivo	5
8	CTS	8	roza	5	5	5	5	roza	4
9	nedodeljeno	9					8	vijoličasto	20
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Pri uporabi 9-polnega adapterja:

TNC		VB 355.484-xx			Adapter 363 987-02		VB 366 964-xx		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtič	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1	rdeče	1	1	1	1	rdeče	1
2	RXD	2	rumeno	2	2	2	2	rumeno	3
3	TXD	3	belo	3	3	3	3	belo	2
4	DTR	4	rjavo	4	4	4	4	rjavo	6
5	signal GND	5	črno	5	5	5	5	črno	5
6	DSR	6	vijoličasto	6	6	6	6	vijoličasto	4
7	RTS	7	sivo	7	7	7	7	sivo	8
8	CTS	8	belo/zeleno	8	8	8	8	belo/zeleno	7
9	nedodeljeno	9	zeleno	9	9	9	9	zeleno	9
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Zunanje naprave

Dodeljenost vtikačev na zunanjih napravah se lahko bistveno razlikuje od dodeljenosti vtikačev na napravi HEIDENHAIN.

Odvisna je od naprave in vrste prenosa. Dodeljenost vtikačev adapterja si oglejte v naslednji preglednici.

Adapter 363 987-02		VB 366 964-xx		
Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	1	1	rdeče	1
2	2	2	rumeno	3
3	3	3	belo	2
4	4	4	rjavo	6
5	5	5	črno	5
6	6	6	vijoličasto	4
7	7	7	sivo	8
8	8	8	belo/zeleno	7
9	9	9	zeleno	9
geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Vmesnik V.11/RS-422

Na vmesnik V.11 se priključijo samo zunanje naprave.

Vmesnik je v skladu z EN 50 178 »varnostna nizka napetost«.

Dodelitev vtikačev na TNC-logični enoti (X28) in na adapterju sta identična.

TNC		VB 355 484-xx			Adapter 363 987-01	
Vtičnica	Dodelitev	Vtič	Barva	Vtičnica	Vtič	Vtičnica
1	RTS	1	rdeče	1	1	1
2	DTR	2	rumeno	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	belo	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	4	rjavo	4	4	4
5	signal GND	5	črno	5	5	5
6	CTS	6	vijoličasto	6	6	6
7	DSR	7	sivo	7	7	7
8	RXD	8	belo/zeleno	8	8	8
9	TXD	9	zeleno	9	9	9
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.

RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika

Maksimalna dolžina kabla:

- Nezaščiteno: 100 m
- Zaščiteno: 400 m

Pin	Signal	Opis
1	TX+	pošiljanje podatkov
2	TX-	pošiljanje podatkov
3	REC+	sprejemanje podatkov
4	prosto	
5	prosto	
6	REC-	sprejemanje podatkov
7	prosto	
8	prosto	

18.3 Tehnične informacije

Razlaga simbolov

- ■ standard
- □ osna možnost
- ◆ programska možnost 1
- ● Programska možnost 2

Uporabniške funkcije	
Kratek opis	■ Osnovna izvedba: 3 osi in vreteno ■ Četrta NC-os in pomožna os ali □ 8 dodatnih osi ali 7 dodatnih osi in 2. vreteno ■ Digitalno krmiljenje toka in števila vrtljajev
Programski vnos	V pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN s smarT.NC in po DIN/ISO
Vnos položajev	■ Želeni položaji za premice in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah ■ Absolutne ali inkrementalne mere ■ Prikaz in vnos v mm ali palcih ■ Prikaz poti krmilnika pri obdelavi s prekrivanjem s krmilnikom
Popravki orodja	■ Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja ■ Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 nizov (M120) ● Tridimenzionalna popravek polmera orodja za naknadno spreminjanje podatkov o orodju, ne da bi morali program znova izračunati
Preglednice orodij	Več preglednic orodij z do 30.000 orodji
Preglednice s podatki za rezanje	Preglednice s podatki za rezanje za samodejni izračun števila vrtljajev vretena in pomik iz orodno specifičnih podatkov (hitrost reza, pomik na zob)
Nespremenljiva hitrost podajanja orodja	■ Glede na središče poti orodja ■ Glede na rezilo orodja
Vzporedno delovanje	Ustvarjanje programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug program
3D-obdelava (programska možnost 2)	● Posebej stabilno krmiljenje premikov ● 3D-popravek orodja z vektorjem, normalnim vektorjemna ploskev ● Sprememba položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Držanje orodja navpično na konturo ● Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja ● Interpolacija s polinomskim zlepkom
Obdelava na vrtljivi mizi (programska možnost 1)	◆ Programiranje kontur na odvoju valja ◆ Pomik v mm/min

Uporabniške funkcije	
Konturni elementi	■ Premica ■ Posneti rob ■ Krožnica ■ Središče kroga ■ Polmer kroga ■ Tangencialno nadaljevanje krožnice ■ Zaobljenje robov
Primik na konturo in odmik s konture	■ Preko premice: tangencialno ali pravokotno ■ Preko kroga
Prosto programiranje kontur FK	■ Prosto programiranje kontur FK v pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC
Programski skoki	■ Podprogrami ■ Ponovitev dela programa ■ Poljubni program kot podprogram
Obdelovalni cikli	■ Vrtalni cikli za vrtanje, globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje, grezenje, vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo in brez ■ Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev ■ Grobo in fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov ■ Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin ■ Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov ■ Točkovni vzorec na krogu in črtah ■ Konturni žep – tudi konturno vzporedno ■ Konturni segment ■ Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej ustvaril proizvajalec stroja
Preračunavanje koordinat	■ Premikanje, rotiranje, zrcaljenje ■ Faktor merila (osno specifičen) ◆Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)
Q-parametri Programiranje s spremenljivkami	■ Matematične funkcije =, +, –, *, /, sin α , cos α ■ Relacijski operatorji (=, =/ , <, >) ■ Računanje z oklepaji ■ tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π , negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico ■ Funkcije za izračun kroga ■ Parametri nizov
Pomoč pri programiranju	■ Kalkulator ■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak ■ Sistem kontekstne pomoči TNCguide (funkcija FCL3) ■ Grafična podpora pri programiranju ciklov ■ Nizi opomb v NC-programu
Učenje	■ Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program

Uporabniške funkcije	
Testna grafika Vrste prikaza	Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug program ■ Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz ■ Povečanje izseka
Programirna grafika	■ V načinu »Shranjevanje programa« se hkrati narišejo tudi vneseni NC-nizi (2D-črtna grafika), tudi če se izvaja drug program
Obdelovalna grafika Vrste prikaza	■ Grafični prikaz programa, ki se izvaja, v pogledu od zgoraj/kot prikaz v treh ravninah/kot 3D-prikaz
Čas obdelave	■ Izračun časa obdelave v načinu »Programski test« ■ Prikaz trenutnega časa obdelave v načinih Programski tek
Ponoven primik na konturo	■ Premik na poljubni niz v programu in premik na izračunani želeni položaj za nadaljevanje obdelave ■ Prekinitev programa, odmik s konture in ponovni pomik nanjo
Preglednice ničelnih točk	■ Več preglednic ničelnih točk
Preglednice palet	■ Preglednice palet s poljubnim številom vnosov za izbiro palet, NC-programov in ničelnih točk je mogoče obdelati z usmeritvijo obdelovanca ali orodja
Cikli tipalnega sistema	■ Umerjanje tipalnega sistema ■ Ročno in samodejno odpravljanje poševnega položaja obdelovanca ■ Ročno in samodejno določanje referenčne točke ■ Samodejno merjenje obdelovancev ■ Cikli za samodejno merjenje orodja ■ Cikli za samodejno kinematsko merjenje

Tehnični podatki	
Komponente	■ Glavni računalnik MC 6241 ali MC 6222 ■ Regulacijska enota CC 6106, 6108 ali 6110 ■ Nadzorna plošča ■ 15,1-palčni ali 19-palčni barvni TFT-zaslon z gumbi
Programski pomnilnik	Najmanj **21 GB**
Natančnost vnosa in korak prikaza	■ do 0,1 µm pri linearnih oseh ■ do 0,000 1° pri kotnih oseh
Razpon vnosa	■ Največ 99.999,999 mm (3.937 palca) oz. 99.999,999°

Tehnični podatki	
Interpolacija	■ Premica na štirih oseh ◆Premica na petih oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz, programska možnost 1) ■ Krog na dveh oseh ◆Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini (programska možnost 1) ■ Vijačnica: Prekrivanje krožnice in premice ■ Polinomski zlepek: Obdelava polinomskih zlepkov (polinom 3. stopnje)
Čas obdelave niza 3D-premica brez popravka polmera	■ 3,6 ms ● 0,5 ms (programska možnost 2)
Krmiljenje osi	■ Natančnost krmiljenja položaja: signalni čas naprave za merjenje položaja/1024 ■ Čas cikla krmilnika položaja: 1,8 ms ■ Čas cikla krmilnika števila vrtljajev: 600 µs ■ Čas cikla krmilnika toka: najmanj 100 µs
Pot premika	■ Največ 100 m (3937 palcev)
Število vrtljajev vretena	■ Največ 40.000 vrt/min (pri dveh polnih parih)
Kompenzacija napak	■ Linearne in nelinearne osne napake, zračnost, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje ■ Statično trenje
Podatkovni vmesniki	■ po eden V.24 / RS-232-C in V.11 / RS-422 maks. 115 kBd ■ Razširjeni podatkovni vmesnik s protokolom LSV-2 za zunanje upravljanje TNC-ja prek podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo ■ Ethernet-vmesnik 100 Base T pribl. 2 do 5 MBd (odvisno od vrste datotek ali obremenjenosti omrežja) ■ USB 2.0-vmesnik Za priključitev kazalnih naprav (miška) in blokovnih naprav (USB-pomnilniki, trdi diski, CD-pogoni)
Temperatura okolice	■ Delovanje: od 0 °C do +45 °C ■ Skladiščenje: od -30 °C do +70 °C

Oprema	
Elektronski krmilniki	■ prenosen radijski krmilnik **HR 550 FS** z zaslonom ali ■ **HR 520** prenosni krmilnik z zaslonom ali ■ **HR 420** prenosni krmilnik z zaslonom ali ■ **HR 410** prenosni krmilnik ali ■ **HR 130** vgradni krmilnik ali ■ do trije **HR 150** vgradni krmilniki z adapterjem za krmilnike HRA 110
Tipalni sistemi	■ **TS 220**: stikalni 3D-tipalni sistem s kabelskim priključkom ali ■ **TS 440**: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom ■ **TS 444**: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom, brez baterij ■ **TS 640**: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom ■ **TS 740**: izredno natančen stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom ■ **TT 140**: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja

Programska možnost 1	
Obdelava z okroglo mizo	◆Programiranje kontur na odvoju valja ◆Pomik v mm/min
Preračunavanje koordinat	◆Vrtenje obdelovalne ravnine
Interpolacija	◆Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini

Programska možnost 2	
3D-obdelava	● Posebej stabilno krmiljenje premikov ● 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev ● Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ● Držanje orodja navpično na konturo ● Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja ● Interpolacija s polinomskim zlepkom
Interpolacija	● Premica na petih oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)
Čas obdelave niza	● 0,5 ms

Programska možnost DXF-pretvornika	
Ekstrahiranje konturnih programov in obdelovalnih položajev DXF-podatkov	■ Podprt format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Za pogovorna okna z navadnim besedilom in smarT.NC ■ Preprosta določitev referenčnih točk

Programska možnost dinamičnega protikolizijskega nadzora (DCM)	
Protikolizijski nadzor v vseh načinih delovanja stroja	■ Proizvajalec stroja definira objekte, ki naj se nadzirajo ■ Dodatno je možen nadzor nad vpenjalom ■ Tristopenjsko opozorilo v ročnem načinu ■ Prekinitev programa v samodejnem načinu ■ Nadzor tudi pri 5-osnih premikih ■ Programski test glede morebitnih kolizij pred obdelovanjem

Programska možnost dodatnih jezikov pogovornih oken	
Dodatni jeziki pogovornih oken	■ Slovenščina ■ Norveščina ■ Slovaščina ■ Latvijščina ■ Korejščina ■ Estonščina ■ Turščina ■ Romunščina ■ Litovščina

Programska možnost globalnih programskih nastavitev

Funkcija za prekrivanje koordinatnih pretvorb v obdelovalnih načinih delovanja

- Zamenjava osi
- Zamik prekrivne ničelne točke
- Prekrivajoče zrcaljenje
- Blokiranje osi
- Prekrivanje s krmilnikom
- Prekrivajoča osnovna rotacija in rotacija
- Faktor pomika

Programska možnost prilagodljivega krmiljenja pomika AFC

Funkcija prilagodljivega krmiljenja pomika za optimiranje rezalnih pogojev pri serijski proizvodnji

- Ugotavljanje dejanske moči vretena z učnim rezom
- Definicija mej, v katerih se izvede samodejno krmiljenje pomika
- Povsem samodejno krmiljenje pomika pri obdelavi

Programska možnost kinematične optimizacije

Cikli tipalnega sistema za samodejno preverjanje in optimizacijo kinematike stroja

- Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike
- Pregled aktivne kinematike
- Optimizacija aktivne kinematike

Programska možnost 3D-ToolComp

Od prijemnega kota odvisen 3D-popravek polmera orodja

- Kompenzacija delta polmera orodja glede na prijemni kot na obdelovancu
- **LN**-nizi so pogoj
- Korekcijske vrednosti je mogoče definirati v ločeni preglednici

Posodobitvene funkcije FCL 2

Omogočenje bistvenega nadaljnjega razvoja

- Navidezna orodna os
- Tipalni cikel 441, hitro tipanje
- Nepovezan CAD-točkovni filter
- 3D-črtna grafika
- Konturna os: določitev globine za vsako posamezno delno konturo
- smarT.NC: pretvorbe koordinat
- smarT.NC: funkcija **PLANE**
- smarT.NC: grafično podprt predtek niza
- Razširjena USB-funkcionalnost
- Omrežna povezava prek DHCP in DNS

Posodobitvene funkcije FCL 3	
Omogočenje bistvenega nadaljnjega razvoja	■ Cikel tipalnega sistema za 3D-tipanje ■ Tipalni cikli G408 in G409 (UNIT 408 in 409 v smarT.NC) za določanje referenčne točke v sredini utora oz. na sredini stojine ■ Funkcija PLANE: vnos kota osi ■ Uporabniška dokumentacija kot kontekstualna pomoč neposredno na TNC-ju ■ Zmanjšanje pomika pri obdelavi konturnega žepa, če je orodje v polnem delovanju ■ smarT.NC: konturni žep na vzorcu ■ smarT.NC: možnost vzporednega programiranja ■ smarT.NC: predogled konturnih programov v upravitelju datotek ■ smarT.NC: postopek pozicioniranja pri točkovni obdelavi

Posodobitvene funkcije FCL 4	
Omogočenje bistvenega nadaljnjega razvoja	■ Grafični prikaz zaščitnega območja pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM ■ Prekrivanje s krmilnikom v zaustavljenem stanju pri aktivnem protikolizijskem nadzoru DCM ■ Osnovna 3D-rotacija (kompenzacija vpetja, prilagodi proizvajalec stroja)

Formati vnosa in enote TNC-funkcij	
Položaji, koordinate, polmeri krogov, dolžine posnetih robov	-99.999,9999 do +99.999,9999 (5,4: mesta pred vejico, mesta za vejico) [mm]
Polmeri krogov	-99 999.9999 do +99 999.9999 pri neposrednem vnosu, s programiranjem Q-parametra je možno do 210 m polmera (5,4: mesta pred vejico, mesta za vejico) [mm]
Številke orodij	0 do 32.767,9 (5,1)
Imena orodij	16 znakov, pri TOOL CALL 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)	-99.999,9999 do +99.999,9999 (5,4) [°]
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 (3,0)
Številke Q-parametrov	0 do 1999 (4,0)
Vrednosti Q-parametrov	-999.999,999 do +999.999,999 (9 mest, plavajoča vejica)
Oznake (LBL) za programske skoke	0 do 999 (3,0)
Oznake za programske preskoke	Poljubni besedilni niz med narekovaji zgoraj ("")
Število ponovitev dela programa REP	1 do 65.534 (5,0)
Številka napake pri funkciji Q-parametra FN14	0 do 1.099 (4,0)
Parameter polinomskega zlepka K	-9,9999999 do +9,9999999 (1,7)
Eksponent za parameter polinomskega zlepka	-255 do 255 (3,0)
Normalni vektorji N in T pri 3D-popravku	-9,9999999 do +9,9999999 (1,7)

18.4 Zamenjava baterije pomnilnika

Ko je krmilni sistem izklopljen, oskrbuje baterija pomnilnika TNC s tokom, da ne izgubite podatkov v pomnilniku.

Če TNC prikaže sporočilo **Zamenjava baterije pomnilnika**, morate baterijo zamenjati:

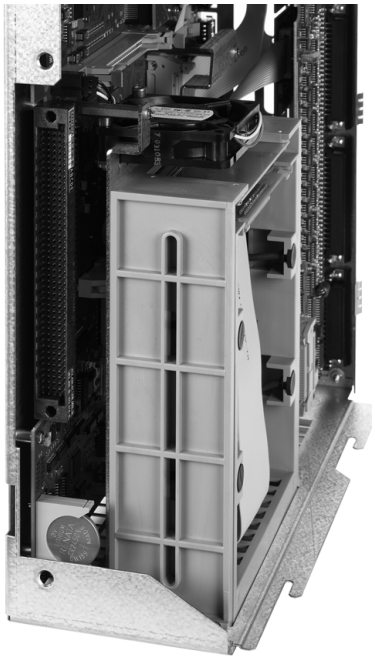
Pozor, smrtno nevarno!

Za zamenjavo baterije pomnilnika izklopite stroj in TNC!

Baterijo pomnilnika sme zamenjati samo ustrezno usposobljeno osebje!

Tip baterije:1 litijeva baterija, tip CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

1. Baterija pomnilnika je na hrbtni strani MC 422 C.
2. Zamenjajte baterijo; novo baterijo lahko vstavite samo v pravilnem položaju.



18.4 Zamenjava baterije pomnilnika

SYMBOLE
3D-popravek
Obodno rezkanje ... 405
3D-prikaz ... 498
3D-tipalni sistemi
umerjanje
stikalni ... 464
Upravljanje različnih podatkov za umerjanje ... 466

A
AFC ... 349
Animacija funkcije PLANE ... 375
Arhivska datoteka ZIP ... 121
ASCII-datoteke ... 359

B
Besedilna datoteka
Funkcije brisanja ... 361
Funkcije urejanja ... 360
Iskanje delov besedila ... 363
odpiranje in izhod ... 359
Besedilne spremenljivke ... 271
Branje sistemskega časa ... 275

C
Časi delovanja ... 551

D
Datoteka
ustvarjanje ... 107
Datoteka uporabe orodja ... 172
DCM ... 321
Definicija surovca ... 88
Definiranje lokalnih Q-parametrov ... 252
Definiranje remanentnih Q-parametrov ... 252
Dinamičen protikolizijski nadzor ... 321
Nosilec orodja ... 163
Programski test ... 325
Dodatne funkcije
vnos ... 294
za laserske rezalne stroje ... 315
za nadzor programskega teka ... 295
za podajanje orodja ... 299
za rotacijske osi ... 396
za vnos koordinat ... 296
za vreteno in hladilo ... 295

D
Dodatne osi ... 83
Dodelitev vtikačev podatkovnih vmesnikov ... 577
Določanje referenčne točke ... 86, 450
brez 3D-tipalnega sistema ... 450
Določitev materiala obdelovanca ... 365
Dolžina orodja ... 153
Družine izdelkov ... 253

E
Elipsa ... 287
Ethernet-vmesnik
konfiguriranje ... 533
Možnosti priključitve ... 533
Uvod ... 533
Vzpostavitev in prekinitev povezave med omrežnimi pogoni ... 126

F
Faktor pomika pri spuščanju: M103 ... 304
FCL ... 526
FCL-funkcija ... 9
Filter za vrtalne položaje pri prevzemu DXF-podatkov ... 229
FixtureWizard ... 327, 336
FN14: ERROR: sporočilo o napaki ... 262
FN15: PRINT: tiskanje neoblikovanih besedil ... 266
FN19: PLC: prenos vrednosti na PLC ... 266
FS, funkcionalna varnost ... 445
Funkcija iskanja ... 96
Funkcija PLANE ... 373
Animacija ... 375
Definicija Eulerjevega kota ... 381
Definicija osnega kota ... 388
Definicija projekcijskega kota ... 379
Definicija prostorskega kota ... 377
Definicija točk ... 385
Definicija vektorjev ... 383
Inkrementalna definicija ... 387
Izbira možnih rešitev ... 393
Lastnosti pozicioniranja ... 390
Ponastavitev ... 376
Rezkanje pod kotom ... 395
Samodejno vrtenje ... 390
Funkcije podajanja orodja
Osnove ... 186
Krogi in krožni loki ... 188
Predpozicioniranje ... 189

G
Glavne osi ... 83
Globalne programske nastavitve ... 338
GOTO med prekinitvijo ... 511
Grafična simulacija ... 501
Prikaz orodja ... 501
Grafike
Pogledi ... 496
Povečanje izseka ... 500
pri programiranju ... 134, 136
Povečanje izseka ... 135

H
Hitri tek ... 152
Hitrost prenašanja podatkov ... 529

I
Ime orodja ... 153
Ime programa:oglejte si Upravljanje datotek, Ime datoteke
Imenik ... 101, 107
brisanje ... 112
kopiranje ... 111
ustvarjanje ... 107
Informacije o formatu ... 588
Interpolacija vijačnice ... 211
iTNC 530 ... 60
Izbira konture iz DXF ... 222
Izbira merske enote ... 88
Izbira položajev iz DXF-datoteke ... 225
Izbira vrste orodja ... 160
Izbrana orodja ... 162
Izklop ... 430
Izvedba posodobitve programske opreme ... 528

K
Kalkulator ... 133
Kinematika nosilca orodja ... 163
Kontekstualna pomoč ... 144
Kopiranje delov programa ... 95
Kotne funkcije ... 256
Krmiljenje pomika, samodejno ... 349
Krmilnik ... 433
Krogla ... 291
Krožnica ... 199, 200, 202, 209, 210

L

Lasersko rezanje, dodatne funkcije ... 315

M

M91, M92 ... 296
Material rezalnega orodja ... 366
Merjenje obdelovancev ... 477
Merjenje orodja ... 158
M-funkcije
  Oglejte si dodatne funkcije
MOD-funkcija
  izbira ... 524
  izhod ... 524
  Pregled ... 525

N

Načini delovanja ... 64
Načrtovanje ... 307
Nadzor
  Kolizija ... 321
Nadzor delovnega prostora ... 506, 542
Nadzor nad vpenjalom ... 326
Nadzor tipalnega sistema ... 311
Nadzor zloma orodja ... 358
Nadzorna plošča ... 63
Nadzorovanje obremenitve vretena ... 358
Namestitev vpenjala ... 329
Namestitve servisnih paketov ... 528
Nastavitev časovnega pasu ... 553
Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ ... 529
Nastavitev sistemskega časa ... 553
NC-sporočila o napakah ... 139, 140
Nespremenljiva hitrost podajanja orodja: M90 ... 299
Niz
  brisanje ... 93
  vnos, sprememba ... 93
Normalni vektor na ploskev ... 383

O

Obdelava DXF-podatkov ... 216
  Določanje referenčne točke ... 220
  Filter za vrtalne položaje ... 229
  Izbira konture ... 222
  Izbira obdelovalnega položaja ... 225
  Izbira vrtalnih položajev
    Označevanje z miško ... 227
    Posamezna izbira ... 226
    Vnos premera ... 228
  Nastavitev ravnine ... 220
  Osnovne nastavitve ... 218
Odmik s konture ... 190, 310
Odpiranje besedilnih datotek ... 122
Odpiranje BMP-datotek ... 123
Odpiranje Excelove datoteke ... 120
Odpiranje GIF-datotek ... 123
Odpiranje INI-datoteke ... 122
Odpiranje JPG-datotek ... 123
Odpiranje PNG-datotek ... 123
Odpiranje slikovni datotek ... 123
Odpiranje TXT-datoteke ... 122
Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca
  z dvema krožnima čepoma ... 470, 476
  z dvema vrtinama ... 467, 476
  z merjenjem dveh točk na premici ... 467
Odprti konturni robovi: M98 ... 303
Odstranjevanje vpenjala ... 330
Odvisne datoteke ... 540
Omrežna povezava ... 126
Omrežne nastavitve ... 533
Oprema ... 79
Osnove ... 82
Osnovna rotacija
  ugotavljanje v ročnem načinu ... 468, 470, 471

P

Parametri nizov ... 271
PDF-pregledovalnik ... 119
Podajanje orodja
  Polarne koordinate
    Krožnica okoli pola CC ... 209
    Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem ... 210
    Pregled ... 207
    Premočrtno ... 208
  pravokotne koordinate
    Krožnica okoli središča kroga CC ... 199
    Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem ... 202
    Krožnica z določenim polmerom ... 200
    Pregled ... 194
    Premica ... 195
Podatki o orodju
  Delta vrednosti ... 154
  izbrano ... 162
  priklic ... 168
  vnos v preglednico ... 155
  vnos v program ... 154
Podatkovni vmesnik
  dodelitev ... 530
  Dodelitev vtikačev ... 577
  namestitev ... 529
Podprogram ... 235
Pogled od zgoraj ... 496
Pogovorno okno ... 90
Pogovorno okno z navadnim besedilom ... 90
Polarne koordinate
  Osnove ... 84
  Programiranje ... 207
Polmer orodja ... 153
Polni krog ... 199
Položaji obdelovanca
  absolutni ... 85
  inkrementalni ... 85

P
Pomik ... 443
pri rotacijskih oseh, M116 ... 396
spreminjanje ... 444
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136 ... 305
Pomoč pri sporočilih o napakah ... 139
Ponoven primik na konturo ... 518
Ponovitev dela programa ... 236
Popravek orodja
Dolžina ... 180
Polmer ... 181
Popravek polmera ... 181
Vnos ... 183
Zunanji robovi, notranji robovi ... 184
Posebne funkcije ... 318
Posneti rob ... 196
Posodobitev TNC-programske opreme ... 528
Postavitev zaslona ... 62
Pot ... 101
Pozicioniranje
pri zavrteni obdelovalni ravnini ... 298, 404
z ročnim vnosom ... 488
Predloge vpenjal ... 327, 335
Prednastavitev palete ... 411
Predtek niza ... 515
po izpadu toka ... 515
Preglednica mest ... 165
Preglednica ničelnih točk
Prevzem rezultatov tipanja ... 461
Preglednica orodij
Funkcije urejanja ... 161, 177, 179
Možnosti vnosa ... 155
urejanje, izhod ... 161
Preglednica palet
izbira in izhod ... 410, 419
izvajanje ... 413, 426
Prevzem koordinat ... 409, 415
Uporaba ... 408, 414
Preglednica prednastavitev ... 452
Prevzem rezultatov tipanja ... 462
Za palete ... 411
Preglednice s podatki za rezanje ... 364
Pregledovanje HTML-datotek ... 120
Pregledovanje internetnih datotek ... 120
Prehod čez referenčne točke ... 428
Prekinitev obdelave ... 511
Preklop med velikimi/malimi črkami ... 360

P
Prekrivajoče se pretvorbe ... 338
Prekrivanje pozicioniranja krmilnika: M118 ... 309
Premica ... 195
Premikanje strojnih osi ... 431
postopno ... 432
s krmilnikom ... 433
z zunanjimi smernimi tipkami ... 431
Premočrtno ... 208
Prenos datotek s pomočjo ... 149
Preverjanje nosilcev podatkov ... 552
Preverjanje položaja osi ... 447
Preverjanje položaja vpenjala ... 331
Preverjanje trdega diska ... 552
Preverjanje uporabnosti orodja ... 172
Prevzemanje dejanskega položaja ... 91
Prikaz datotek za POMOČ ... 550
Prikaz stanja ... 67
dodaten ... 69
splošni ... 67
Prikaz v treh ravninah ... 497
Priklic programa
Poljubni program kot podprogram ... 237
Priklop/odklop USB-naprav ... 127
Prilagodljivo krmiljenje pomika ... 349
Primik na konturo ... 190
Program
Novo odpiranje ... 88
urejanje ... 92
Zgradba ... 87
zgradba ... 132
Programiranje parametrov: oglejte si programiranje Q-parametrov
Programiranje premikov orodja ... 90
Programiranje Q-parametrov ... 250, 271
Dodatne funkcije ... 261
Kotne funkcije ... 256
Napotki za programiranje ... 251, 272, 273, 274, 278, 280
Osnovne matematične funkcije ... 254
Pogojni stavki (če/potem) ... 258
Programska oprema za prenos podatkov ... 531
Programska razvejanost ... 239
Programske možnosti ... 585
Programske prednastavitve ... 319
Programski skoki z GOTO ... 511

P
Programski tek
Globalne programske nastavitve ... 338
izvedba ... 510
nadaljevanje po prekinitvi ... 514
Predtek niza ... 515
Pregled ... 510
prekinitev ... 511
Preskoki nizov ... 520
Programski test
do določenega niza ... 507
izvedba ... 506
Nastavitev hitrosti ... 495
Pregled ... 503
Protikolizijski nadzor ... 321

Q
Q-parametri
Lokalni parametri QL ... 250
neoblikovan natis ... 266
Prenos vrednosti na PLC ... 266
preverjanje ... 260
privzeti ... 281
Remanentni parametri QR ... 250

R
Računanje podatkov za rezanje ... 364
Računanje z oklepaji ... 267
Radijski krmilnik ... 436
Dodelitev nosilca ... 557
konfiguriranje ... 557
Nastavitev kanala ... 558
Nastavitev moči oddajanja ... 559
Statistični podatki ... 559
Referenčna točka palete ... 411
Referenčni sistem ... 83
Rezalni material orodja ... 160
Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini ... 395
Ročno določanje referenčne točke
Kot kot referenčna točka ... 473
na poljubni osi ... 472
Sredinska os kot referenčna točka ... 475
Središče kroga kot referenčna točka ... 474
z vrtinami/čepi ... 476

R

Rotacijska os
premikanje v skladu s potjo: M126 ... 397
Znižanje prikaza: M94 ... 398

S

Samodejni izračun podatkov za rezanje ... 160, 364
Samodejni zagon programa ... 519
Samodejno merjenje orodja ... 158
Seznam napak ... 140
Seznam sporočil o napakah ... 140
Shranjevanje podatkov ... 100
Sistem za pomoč ... 144
SPEC FCT ... 318
Sporočila o napakah ... 139, 140
Pomoč pri ... 139
Spreminjanje števila vrtljajev vretena ... 444
Spreminjanje vpenjala ... 330
Središče kroga ... 198
Stanje datoteke ... 103
Stanje razvoja ... 9
Številka možnosti ... 526
Številka orodja ... 153
Številka programske opreme ... 526
Številke ključev ... 527
Številke različic ... 527
Storitve na daljavo ... 554
Strojni parametri
za 3D-tipalne sisteme ... 563
za obdelavo in programski tek ... 575
za TNC-prikaze in TNC-urejevalnik ... 567
za zunanji prenos podatkov ... 563

T

Tehnični podatki ... 580
Tipalni cikel
Oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema.
Tipalni cikli
Ročni način ... 459
TNCguide ... 144
TNCremo ... 531
TNCremoNT ... 531
Trdi disk ... 98
Trigonometrija ... 256

U

Učenje ... 91, 195
Učni rez ... 352
Ugotavljanje časa obdelovanja ... 502
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali števci ... 480
Uporabniški parametri ... 562
splošni
za 3D-tipalne sisteme ... 563
za obdelavo in programski tek ... 575
za TNC-prikaze, TNC-urejevalnik ... 567
za zunanji prenos podatkov ... 563
za stroj ... 541
Upravljanje datotek ... 101
Bližnjice ... 118
Brisanje datoteke ... 112
Datoteka
ustvarjanje ... 107
Ime datoteke ... 99
Imeniki ... 101
kopiranje ... 111
ustvarjanje ... 107
Izbira datoteke ... 104
konfiguriranje prek MOD ... 539
Kopiranje datoteke ... 108
Kopiranje preglednic ... 110
Odvisne datoteke ... 540
Označevanje datotek ... 113
Pregled funkcij ... 102
Preimenovanje datoteke ... 115
Prepisovanje datotek ... 109
priklic ... 103
Vrsta datoteke ... 98
zunanje datoteke ... 100
Zaščita datoteke ... 116
Zunanji prenos podatkov ... 124
Upravljanje orodij ... 175
Upravljanje programov: oglejte si Upravljanje datotek
Upravljanje referenčnih točk ... 452
Upravljanje vpenjanja ... 333
Ustvarjanje G01-niza ... 547

V

Valj ... 289
Vijačnica ... 211
Vklop ... 428
Vnos opomb ... 130
Vnos števila vrtljajev vretena ... 168
Vrtenje obdelovalne ravnine ... 373, 481
ročno ... 481
Vrtljive osi ... 399, 400

W

WMAT.TAB ... 365

Z

Zamenjava baterije pomnilnika ... 589
Zamenjava besedil ... 97
Zamenjava orodja ... 170
Zamenjava osi ... 344
Zaobljenje robov ... 197
Zapisovanje vrednosti tipanja v preglednico ničelnih točk ... 461
Zapisovanje vrednosti tipanja v preglednico prednastavitev ... 462
Zaslon ... 61
Zgradba programov ... 132
Zunanji dostop ... 555
Zunanji prenos podatkov
iTNC 530 ... 124

Preglednice

Obdelovalni cikli

Številka cikla	Opis cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
7	Zamik ničelne točke	■	
8	Zrcaljenje	■	
9	Čas zadrževanja	■	
10	Rotacija	■	
11	Faktor merila	■	
12	Priklic programa	■	
13	Orientacija vretena	■	
14	Definicija konture	■	
19	Vrtenje 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		■
30	Obdelava 3D-podatkov		■
32	Toleranca	■	
39	Zunanja kontura na plašču valja		■
200	Vrtanje		■
201	Povrtavanje		■
202	Izstruževanje		■
203	Univerzalno vrtanje		■

Številka cikla	Opis cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
204	Vzvratno 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 črtah	■	
230	Vrstno rezkanje		■
231	Premonosna ploskev		■
232	Plansko rezkanje		■
240	Centriranje		■
241	Enoutorno vrtanje		■
247	Določanje referenčne 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	Rezkanje vrtalnih navojev		■
265	Vijačno rezkanje vrtalnih navojev		■
267	Rezkanje zunanjih navojev		■
270	Podatki konturnega segmenta	■	
275	Trohoidni konturni utor		■

Dodatne funkcije

M	Delovanje	Delovanje	na začetku niza	na koncu niza	Stran
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	Stran 295
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila (odvisno od stroja)			■	Stran 521
M2	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1			■	Stran 295
M3	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev		■		Stran 295
M4	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev		■		
M5	ZAUSTAVITEV vretena			■	
M6	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnega parametra)/ZAUSTAVITEV vretena			■	Stran 295
M8	VKLOP hladila		■		Stran 295
M9	IZKLOP hladila			■	
M13	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila		■		Stran 295
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila		■		
M30	Enaka funkcija kot M2			■	Stran 295
M89	Prosta dodatna funkcija **ali** priklic cikla, načinovno aktivno (odvisno od strojnega parametra)		■	■	Priročnik za cikle
M90	Samo v sledilnem načinu: enakomerna hitrost podajanja orodja v kotih			■	Stran 299
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja		■		Stran 296
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja		■		Stran 296
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°		■		Stran 398
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	Stran 301
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	Stran 303
M99	Priklic cikla po nizih			■	Priročnik za cikle
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe			■	Stran 171
M102	M101 ponastavitev			■	
M103	Zmanjšanje pomika pri vbodu na faktor F (vrednost v odstotkih)		■		Stran 304
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje določene referenčne točke		■		Stran 298
M105	Obdelava z drugim k_V-faktorjem		■		Stran 562
M106	Obdelava s prvim k_V-faktorjem		■		
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih z nadmero		■		Stran 171
M108	M107 ponastavitev			■	

M	Delovanje	Delovanje	na začetku niza	na koncu niza	Stran
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje pomika)		■		Stran 306
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjšanje pomika)		■		
M111	M109/M110 ponastavitev			■	
M114	Samodejni korektura geometrije stroja pri delu z vrtljivimi osmi		■		Stran 399
M115	M114 ponastavitev			■	
M116	Pomik pri rotacijskih oseh v mm/min		■		Stran 396
M117	M116 ponastavitev			■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom		■		Stran 309
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)		■		Stran 307
M124	Neupoštevanje točk pri delu z nepopravljenimi nizi premic		■		Stran 300
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi		■		Stran 397
M127	M126 ponastavitev			■	
M128	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)		■		Stran 400
M129	M128 ponastavitev			■	
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem		■		Stran 298
M134	Natančna zaustavitev na netangencialnih konturnih prehodih pri pozicioniranju z rotacijskimi osmi		■		Stran 403
M135	M134 ponastavitev			■	
M136	Pomik F v milimetrih na vrtljaj vretena		■		Stran 305
M137	M136 ponastavitev			■	
M138	Izbira vrtljivih osi		■		Stran 403
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi		■		Stran 310
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema		■		Stran 311
M142	Izbris načinovnih programskih informacij		■		Stran 312
M143	Izbris osnovne rotacije		■		Stran 312
M144	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza		■		Stran 404
M145	M144 ponastavitev			■	
M148	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi		■		Stran 313
M149	M148 ponastavitev			■	
M150	Preklic sporočila končnega stikala (delovanje funkcije glede na niz)		■		Stran 314
M200	Lasersko rezanje: neposredna izdaja programirane napetosti		■		Stran 315
M201	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije poti		■		
M202	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije hitrosti		■		
M203	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije časa (rampa)		■		
M204	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije časa (pulz)		■		

Pregled funkcij DIN/ISO iTNC 530

M-funkcije	
M00	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila
M01	Po izbiri ZAUSTAVITEV programskega teka
M02	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na niz 1
M03	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev
M04	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih 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 urinih kazalcev/VKLOP hladila
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila
M30	Enaka funkcija kot M02
M89	Prosta dodatna funkcija ali priklic cikla, načinovno aktivno (odvisno od strojnih parametrov)
M90	Samo v sledilnem načinu: enakomerna hitrost podajanja orodja v kotih
M99	Priklic ciklov po nizih
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja
M92	V pozicionirnem nizu: 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
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe
M102	M101 ponastavitev
M103	Zmanjšanje pomika pri vbodu na faktor F (vrednost v odstotkih)
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje določene referenčne točke
M105	Izvedba obdelave z drugim kv-faktorjem
M106	Izvedba obdelave s prvim kv-faktorjem
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih z nadmero
M108	M107 ponastavitev

M-funkcije	
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika)
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)
M111	M109/M110 ponastavitev
M114	Samodejni korektura strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi
M115	M114 ponastavitev
M116	Premik pri kotnih oseh v mm/min
M117	M116 ponastavitev
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)
M124	Neupoštevanje točk pri delu z nepopravljenimi nizi premic
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi
M127	M126 ponastavitev
M128	Ohranitev položaja konice orodja pri nastavljanju položaja vrtljivih osi (TCPM)
M129	M128 ponastavitev
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem
M134	Natančna zaustavitev na netangencialnih konturnih prehodih pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi
M135	M134 ponastavitev
M136	Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena
M137	M136 ponastavitev
M138	Izbira vrtljivih osi
M142	Izbris načinovnih programskih informacij
M143	Izbris osnovne rotacije
M144	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza
M145	M144 ponastavitev
M150	Preklic sporočila končnega stikala
M200	Lasersko rezanje: neposredna izdaja programirane napetosti
M201	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije poti
M202	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije hitrosti
M203	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije časa (rampa)
M204	Lasersko rezanje: izdaja napetosti kot funkcije časa (pulz)

*) delovanje funkcije po nizih

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 niz
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	Vzvratno grezenje
G205	Univerzalno globinsko vrtanje
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 vrtanje

G-funkcije

Cikli za izdelavo vrtin in navojev

G262	Rezkanje navojev
G263	Rezkanje ugreznih 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 čep

Cikli za izdelavo točkovnega vzorca

G220	Točkovni vzorec na krogu
G221	Točkovni vzorec na črtah

SL-cikli, skupina 2

G37	Kontura, definicija številk 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	Plašč valja, rezanje utorov
G275	Trohoidni konturni utor

Preračunavanje koordinat

G53	Zamik ničelne točke iz preglednic ničelnih točk
G54	Zamik ničelne točke v programu
G28	Zrcaljenje konture
G73	Vrtenje koordinatnega sistema
G72	Faktor merila, zmanjšanje/povečanje konture
G80	Vrtenje obdelovalne ravnine
G247	Določanje referenčne točke

Cikli za vrstno rezkanje

G60	Obdelava 3D-podatkov
G230	Vrstno rezkanje ravnih površin
G231	Vrstno rezkanje poljubno nagnjenih površin

*) delovanje funkcije po nizih

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 vrtljivo osjo
G404	Nastavitev osnovne rotacije
G405	Kompenziranje poševnega položaja s C-osjo

G-funkcije

Cikli tipalnega sistema za določanje referenčne točke

G408	Referenčna točka na sredini utora
G409	Referenčna točka na sredini stojine
G410	Referenčna točka znotraj pravokotnika
G411	Referenčna točka zunaj pravokotnika
G412	Referenčna točka znotraj kroga
G413	Referenčna točka zunaj kroga
G414	Referenčna točka zunaj kota
G415	Referenčna točka zunaj kota
G416	Referenčna točka na sredini krožne luknje
G417	Referenčna točka na osi tipalnega sistema
G418	Referenčna točka v sredini 4 vrtin
G419	Referenčna točka na izbirni 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 kinematike

G450	Umerjanje namiznega tipalnega sistema
G481	Merjenje dolžine orodja
G482	Merjenje polmera orodja
G483	Merjenje dolžine in polmera orodja

Cikli tipalnega sistema za merjenje obdelovanca

G480	Umerjanje namiznega tipalnega sistema
G481	Merjenje dolžine orodja
G482	Merjenje polmera orodja
G483	Merjenje dolžine in polmera orodja
G484	Umerjanje infrardečega namiznega tipalnega sistema

Posebni cikli

G04*	Čas zadrževanja s F sekundami
G36	Orientacija vretena
G39*	Priklic programa
G62	Dovoljeno odstopanje za hitro konturno rezkanje
G440	Merjenja 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

G-funkcije

Dimenzije

G90	Absolutne dimenzije
G91	Inkrementalne dimenzije

Merska enota

G70	Merska enota palec (določitev na začetku programa)
G71	Merska enota milimeter (določitev na začetku programa)

Ostale G-funkcije

G29	Zadnja želena vrednost položaja kot pol (središče kroga)
G38	ZAUSTAVITEV programskega teka
G51*	Predizbira orodja (pri centralnem orodnem pomnilniku)
G79*	Priklic cikla
G98*	Določitev številke oznake

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	Premik
F	Čas 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 niza

Naslovi	
P P	Parametri cikla pri obdelovalnih ciklih Vrednost ali Q-parameter pri definiciji Q-parametrov
Q	Q-parameter
R R R R	Polmer polarnih koordinat Polmer kroga z G02/G03/G05 Polmer obline z G25/G26/G27 Polmer orodja z G99
S S	Število vrtljajev vretena Orientacija vretena z G36
T T T	Definicija orodja z G99 Priklic orodja Naslednje orodje z G51
U V W	Os vzporedna z X-osjo Os vzporedna z Y-osjo Os vzporedna z Z-osjo
X Y Z	X-os Y-os Z-os
*	Konec niza

Konturni cikli

Zgradba programa pri obdelavi z več orodji	
Seznam konturnih podprogramov	G37 P01 ...
Definiranje konturnih podatkov	G120 Q1 ...
Definiranje/priklic svedra Konturni cikel: predvrtanje Priklic cikla	G121 Q10 ...
Definiranje/priklic grobega rezkarja Konturni cikel: izvrtanje Priklic cikla	G122 Q10 ...
Definiranje/priklic finega rezkarja Konturni cikel: globinsko fino rezkanje Priklic cikla	G123 Q11 ...
Definiranje/priklic finega rezkarja Konturni cikel: stransko fino rezkanje Priklic cikla	G124 Q11 ...
Konec glavnega programa, vrnitev	**M02**
Konturni podprogrami	G98 ... G98 L0

Popravek polmera konturnih podprogramov

Kontura	Zaporedje programiranja konturnih elementov	Popravek polmera
Znotraj (žep)	V smeri urinih kazalcev (CW) V nasprotni smeri urinih kazalcev (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Zunaj (otok)	V smeri urinih kazalcev (CW) V nasprotni smeri urinih kazalcev (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Preračunavanje koordinat

Preračunavanje koordinat	Aktiviranje	Preklic
Premik 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 merila	G72 F 0,8	G72 F1
Obdelovalna ravnina	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Obdelovalna ravnina	PLANE ...	PLANE RESET

Definicije Q-parametrov

D	Funkcija
00	Dodelitev
01	Seštevanje
02	Odštevanje
03	Množenje
04	Deljenje
05	Korenjenje
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

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

3D tipalni sistemi HEIDENHAIN

Vam pomagajo skrajšati čas čakanja:

Na primer

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- postavljate naveznih točk
- merjenje obdelovalnih kosov
- digitaliziranje 3D oblik

s tipalnimi sistemi za orodja
TS 220 s kablom
TS 640 z infrardečim prenosom



- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

s tipalnim sistemom za orodje
TT 140



737 760-S0 · Ver00 · SW01 · PDF · 1/2011