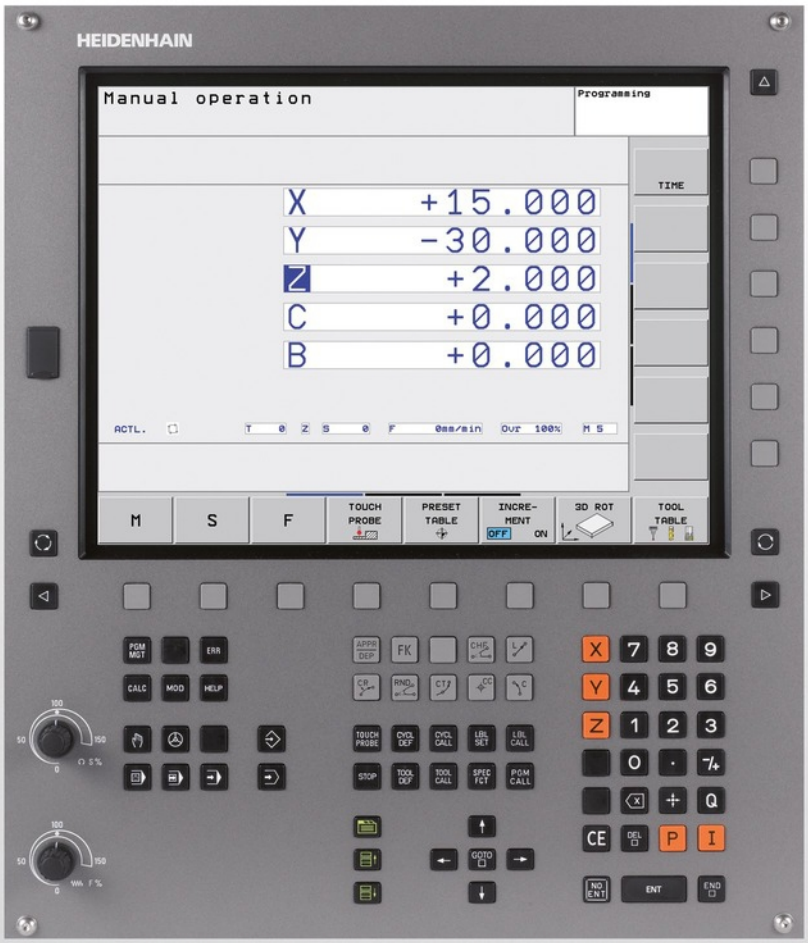
HEIDENHAIN



TNC 320

Uporabniški priročnik
za pogovorna okna
z navadnim besedilom
HEIDENHAIN

NC-programska oprema
340 551-06
340 554-06

Slovensko (si)
7/2014

Tipke in gumbi TNC-ja

Tipke ob zaslonu

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

Strojni načini

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

Programirni načini

Tipka	Funkcija
	Programiranje
	Programski test

Upravljanje programov/datotek, TNC-funkcije

Tipka	Funkcija
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 poti gibanja

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

Posebne funkcije

Tipka	Funkcija
SPEC FCT	Prikaz posebnih funkcij
	Izbira naslednjega zavihka v obrazcih
	Pomikanje po poljih ali gumbih v pogovornem oknu naprej/nazaj

Vnos koordinatnih osi in številk, urejanje

Tipka	Funkcija
X V	Izbira oz. vnos koordinatnih osi v program
0 9	Številke
• -/+	Decimalna pika/sprememba predznaka
P I	Vnos polarnih koordinat/ inkrementalne vrednosti
Q	Programiranje Q-parametrov/ 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 stavka, konec vnosa
CE	Ponastavitev vnosa številske vrednosti ali izbris sporočila o napaki TNC-ja
DEL	Preklic pogovornega okna, izbris dela programa

Osnove

O tem priročniku

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

⇨	Ta simbol pomeni, da je treba pri opisani funkciji upoštevati posebne napotke.
!	Ta simbol pomeni, da pri uporabi opisane funkcije obstaja ena ali več naslednjih nevarnosti: ■ Nevarnosti za obdelovanec ■ Nevarnosti za vpenjalo ■ Nevarnosti za orodje ■ Nevarnosti za stroj ■ Nevarnosti za upravljavca
⚠	Ta simbol opozarja na situacijo, ki je lahko nevarna in zaradi katere lahko utrpite manjše ali lažje poškodbe, če je ne preprečite.
	Ta simbol pomeni, da mora opisano funkcijo prilagoditi proizvajalec stroja. Opisana funkcija lahko nato deluje na različnih strojih različno.
	Ta simbol pomeni, da podrobnejši opis funkcije najdete v drugem uporabniškem priročniku.

Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

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

TNC-tip, programska oprema in funkcije

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

Vrsta TNC	Št. NC-programske opreme
TNC 320	340551-06
TNC 320 Programirno mesto	340554-06

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

- Istočasni premočrtni premiki do 4 osi

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

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

- Izmera orodja z namiznim tipalnim sistemom

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

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

Uporabniški priročnik za programiranje ciklov:
Vse funkcije ciklov (cikli tipalnega sistema in obdelovalni cikli) so opisane v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov. Če tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 679 220-xx

Programske možnosti

Pri TNC 320 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

Možnosti strojne opreme	
	■ 1. Dodatna os za 4 osi in vreteno ■ 2. Dodatna os za 5 osi in vreteno

Programska možnost 1 (št. možnosti 08)	
Obdelava z rotacijsko mizo	■ Programiranje kontur na odvoju valja ■ Pomik v mm/min
Preračunavanje koordinat	■ Vrtenje obdelovalne ravnine
Interpolacija	■ Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini (prostorski krog)

HEIDENHAIN DNC (št. možnosti 18)	
	■ Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

Programska možnost dodatnih jezikov pogovornih oken (št. možnosti 41)	
Dodatni jeziki pogovornih oken	■ Slovenščina ■ Norveščina ■ Slovaščina ■ Latvijščina ■ Korejščina ■ Estonščina ■ Turščina ■ Romunščina ■ Litovščina

Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti je s posodobitvenimi funkcijami, ti. **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 z **FCL n**, pri čemer **n** označuje zaporedno številko stanja razvoja.

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

Predvidena vrsta uporabe

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

Pravni napotek

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

- Način Shranjevanje/urejanje
- MOD-funkcija
- Gumb NAPOTKI ZA LICENCO

Nove funkcije

Nove funkcije 34055x-06

Smer aktivne orodne osi je zdaj mogoče aktivirati kot navidezno orodno os v ročnem načinu in med prekrivanjem krmilnika ("Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 ", Stran 314).

Zapisovanje in branje preglednic je zdaj mogoče s prosto določljivimi preglednicami ("Prosto določljive preglednice", Stran 337).

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

Podpora za nove krmilnike HR 520 in HR 550 FS ("Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 376).

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

Nov ročni cikel tipanja »Središčna os kot izhodiščna točka« ("Srednja os kot izhodiščna točka ", Stran 414).

Nova funkcija za zaokroževanje kotov ("Zaokroževanje kotov: M197", Stran 320).

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

Spremenjene funkcije 34055x-06

V preglednici orodij je najvišje število znakov v poljih IME in DOC povečano na 32 (prej 16) ("Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 140).

Izboljšano je upravljanje in pozicioniranje z ročnimi tipalnimi cikli ("Uporaba 3D-tipalnega sistema ", Stran 395).

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

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

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

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

Z ročnim tipalnim ciklom »Osnovna rotacija« lahko zdaj poševni položaj obdelovanca izravnate tudi z vrtenjem mize ("Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize", Stran 408)

TNC-tip, programska oprema in funkcije

Kazalo

1 Prva uporaba TNC 320 39
2 Uvod 59
3 Programiranje: osnove, upravljanje datotek 75
4 Programiranje: pomoč pri programiranju 111
5 Programiranje: orodja 135
6 Programiranje: programiranje kontur 163
7 Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov 215
8 Programiranje: Q-parametri 231
9 Programiranje: dodatne funkcije 301
10 Programiranje: posebne funkcije 321
11 Programiranje: Večosna obdelava 343
12 Ročni način in nastavitve 371
13 Pozicioniranje z ročnim vnosom 425
14 Programski test in Programski tek 431
15 MOD-funkcije 457
16 Razpredelnice in preglednice 479

1 Prva uporaba TNC 320 39

1.1 Pregled 40

1.2 Vklop stoja 40

Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko 40

1.3 Programiranje prvega dela 41

Izbira pravilnega načina delovanja 41
Najpomembnejše tipke na TNC-ju 41
Odpiranje novega programa/upravljanje datotek 42
Definiranje surovca 43
Zgradba programa 44
Programiranje preproste konture 45
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 54
Preglednica mest TOOL_P.TCH 55

1.6 Priprava obdelovanca 56

Izbira pravilnega načina delovanja 56
Vpenjanje obdelovanca 56
Izhodiščno točko nastavite 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 TNC 320 ... 60

Programiranje: Pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN in DIN/ISO ... 60
Združljivost ... 60

2.2 Zaslon in nadzorna plošča ... 61

Zaslon ... 61
Določanje postavitve zaslona ... 62
Nadzorna plošča ... 62

2.3 Načini delovanja ... 63

Ročni način in el. krmilnik ... 63
Pozicioniranje z ročnim vnosom ... 63
Programiranje ... 63
Programski test ... 64
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek ... 64

2.4 Prikazi stanja ... 65

»Splošni« prikaz stanja ... 65
Dodatni prikazi stanja ... 66

2.5 Oprema: tipalni sistemi 3D in električna ročna kolesa HEIDENHAIN ... 72

Tipalni sistemi 3D ... 72
Elektronski krmilniki HR ... 73

3 Programiranje: osnove, upravljanje datotek ... 75

3.1 Osnove ... 76

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke ... 76
Izhodiščni sistem ... 76
Izhodiščni sistem na rezkalnih strojih ... 77
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih ... 77
Polarne koordinate ... 78
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca ... 79
Izbira izhodiščne točke ... 80

3.2 Odpiranje in vnos programov ... 81

Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ... 81
Definiranje surovca: BLK FORM ... 81
Odpiranje novega obdelovalnega programa ... 82
Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu DIN/ISO ... 83
Prevzem dejanskega položaja ... 85
Urejanje programa ... 86
Funkcija iskanja TNC-ja ... 89

3.3 Upravljanje datotek: osnove ... 91

Datoteke ... 91
Varnostno kopiranje podatkov ... 93

3.4 Upravljanje datotek....94

Imeniki....94
Poti....94
Pregled: Funkcije upravljanja datotek....95
Priklic upravljanja datotek....96
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek....97
Ustvarjanje novega imenika....98
Ustvarjanje nove datoteke....98
Kopiranje posamezne datoteke....98
Kopiranje datoteke v drug imenik....99
Kopiranje preglednic....100
Kopiranje imenika....100
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek....101
Brisanje datotek....102
Brisanje imenika....102
Označevanje datotek....103
Preimenovanje datoteke....104
Razvrščanje datotek....104
Dodatne funkcije....105
Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega....106
TNC v omrežju....108
USB-naprave na TNC-ju....109

4 Programiranje: pomoč pri programiranju ... 111

4.1 Tipkovnica na zaslonu ... 112

Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu ... 112

4.2 Vnos opomb ... 113

Uporaba ... 113
Opomba med vnosom programa ... 113
Naknadni vnos opombe ... 113
Opomba v posebnem stavku ... 113
Funkcije pri urejanju opombe ... 114

4.3 Zgradba programov ... 115

Definicija, možnost uporabe ... 115
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni ... 115
Vnos stavka zgradbe v programsko okno (levo) ... 115
Izbira nizov v oknu zgradbe ... 115

4.4 Kalkulator ... 116

Uporaba ... 116

4.5 Programirna grafika ... 118

Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike ... 118
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program ... 118
Prikaz in skrivanje številk stavkov ... 119
Brisanje grafike ... 119
Prikaz mrežnih črt ... 119
Povečanje ali pomanjšanje izseka ... 120

4.6 Sporočila o napaki ... 121

Prikaz napak ... 121
Odprite okno z napakami ... 121
Zapiranje okna z napakami ... 121
Izčrpna sporočila o napakah ... 122
Gumb NOTRANJE INFO ... 122
Brisanje napak ... 123
Protokol napak ... 123
Protokol tipk ... 124
Napotki ... 125
Shranjevanje servisnih datotek ... 125
Priklic sistema za pomoč TNCguide ... 126

4.7 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide ... 127

Uporaba ... 127
Delo s TNCguide ... 128
Prenos najnovejših datotek s pomočjo ... 132

5 Programiranje: orodja 135

5.1 Vnosi, povezani z orodjem 136

Pomik F 136
Število vrtljajev vretena S 137

5.2 Podatki o orodju 138

Pogoj za popravek orodja 138
Številka orodja, ime orodja 138
Dolžina orodja L 138
Polmer orodja R 138
Delta vrednost za dolžine in polmere 139
Vnos podatkov o orodju v program 139
Vnos podatkov o orodju v preglednico 140
Uvoz preglednic orodij 148
Preglednica mest za zalogovnik orodij 149
Priklic podatkov o orodju 152
Zamenjava orodja 154
Preverjanje uporabe orodja 157

5.3 Popravek orodja 159

Uvod 159
Popravek dolžine orodja 159
Popravek polmera orodja 160

6 Programiranje: programiranje kontur....163

6.1 Premikanje orodja....164

Funkcije poti....164
Prosto programiranje kontur FK....164
Dodatne funkcije M....164
Podprogrami in ponovitve delov programa....165
Programiranje s Q-parametri....165

6.2 Osnove k funkcijam poti....166

Programiranje premikov orodja za obdelavo....166

6.3 Premik na konturo in odmik z nje....170

Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture....170
Pomembni položaji pri primiku in odmiku....171
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT....173
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN....173
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT....174
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na koturo in element premice: APPR LCT....175
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT....175
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN....176
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT....177
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT....177

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate....178

Pregled poti gibanja....178
Premica L....179
Vnos posnetega roba med dve premici....180
Zaobljanje vogalov RND....181
Središče kroga CC....182
KrožnicaC okoli središča kroga CC....183
Krožnica CR z določenim polmerom....184
Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem....186
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično....187
Primer: kartezično krožno premikanje....188
Primer: kartezični polni krog....189

6.5 Poti gibanja – polarne koordinate ... 190

Pregled ... 190
Izvor polarnih koordinat: Pol CC ... 191
Premica LP ... 191
Krožnica CP okoli pola CC ... 192
Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem ... 192
Vijačnica ... 193
Primer: premočrtni polarni premik ... 195
Primer: vijačnica ... 196

6.6 Poti gibanja – prosto programiranje kontur FK ... 197

Osnove ... 197
Grafika pri FK-programiranju ... 199
Odpiranje FK-pogovornih oken ... 201
Pol za FK-programiranje ... 201
Prosto programiranje premic ... 202
Prosto programiranje krožnic ... 203
Možnosti vnosa ... 204
Pomožne točke ... 207
Relativne reference ... 208
Primer: FK-programiranje 1 ... 210
Primer: FK-programiranje 2 ... 211
Primer: FK-programiranje 3 ... 212

7 Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov ... 215

7.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa ... 216

Oznaka ... 216

7.2 Podprogrami ... 217

Način delovanja ... 217
Napotki za programiranje ... 217
Programiranje podprograma ... 217
Priklic podprograma ... 218

7.3 Ponovitve dela programa ... 219

Oznaka LBL ... 219
Način delovanja ... 219
Napotki za programiranje ... 219
Programiranje ponovitve dela programa ... 219
Priklic ponovitve dela programa ... 220

7.4 Poljubnega programa kot podprograma ... 221

Način delovanja ... 221
Napotki za programiranje ... 221
Priklic poljubnega programa kot podprograma ... 222

7.5 Programska razvejanost ... 223

Vrste programske razvejanosti ... 223
Stopnja programske razvejanosti ... 223
Podprogram v podprogramu ... 224
Ponavljanje ponovitev delov programov ... 225
Ponavljanje podprograma ... 226

7.6 Primeri programiranja ... 227

Primer: konturno rezkanje v več primikih ... 227
Primer: skupine vrtanj ... 228
Primer: skupina vrtanj z več orodji ... 229

8 Programiranje: Q-parametri 231

8.1 Načelo in pregled funkcij 232

Napotki za programiranje 233
Priklic funkcije Q-parametra 234

8.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti 235

Uporaba 235

8.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 236

Uporaba 236
Pregled 236
Programiranje osnovnih matematičnih operacij 237

8.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 238

Definicije 238
Programiranje kotnih funkcij 238

8.5 Izračun kroga 239

Uporaba 239

8.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri 240

Uporaba 240
Brezpogojni skoki 240
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) 240
Uporabljene okrajšave in pojmi 241

8.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov 242

Postopek 242

8.8 Dodatne funkcije 244

Pregled 244
FN 14: ERROR: Sporočilo o napaki 245
FN 16: F-PRINT: Natis oblikovanih vrednosti Q-parametrov in besedila 249
FN 18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 253
FN 19: PLC: Prenos vrednosti na PLC 262
FN 20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja 262
FN 29: PLC: Prenos vrednosti na PLC 264
FN 37: EXPORT 264

8.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi....265

Uvod....265
Transakcija....266
Programiranje SQL-ukazov....268
Pregled gumbov....268
SQL BIND....269
SQL SELECT....270
SQL FETCH....272
SQL UPDATE....273
SQL INSERT....273
SQL COMMIT....274
SQL ROLLBACK....274

8.10 Neposredni vnos formule....275

Vnos formule....275
Matematična pravila....277
Primer vnosa....278

8.11 Parametri nizov....279

Funkcije obdelave nizov....279
Dodelitev parametra niza....280
Povezovanje parametrov niza....280
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza....281
Kopiranje delnega niza iz parametra niza....282
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost....283
Preverjanje parametra niza....284
Ugotavljanje dolžine parametra niza....285
Primerjava abecednega zaporedja....286
Branje strojnih parametrov....287

8.12 Privzeti Q-parametri....290

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107.... 290
Polmer aktivnega orodja: Q108....290
Orodna os: Q109....290
Stanje vretena: Q110.... 291
Dovod hladila: Q111....291
Faktor prekrivanja: Q112....291
V program vnesene mere: Q113.... 291
Dolžina orodja: Q114....291
Koordinate po tipanju med programskim tekom.... 292
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130.... 292
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi....292
Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za programiranje ciklov).... 293

8.13 Primeri programiranja.... 295

Primer: elipsa....295
Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom.... 297
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom.... 299

9 Programiranje: dodatne funkcije....301

9.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP....302

Osnove....302

9.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo....303

Pregled....303

9.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose....304

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92....304

Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130....306

9.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja....307

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97....307

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98....308

Faktor pomika pri spuščanju: M103....309

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136....310

Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111....311

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120....312

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118....314

Odmik s konture v smeri orodne osi: M140....316

Preklic nadzora tipalnega sistema: M141....317

Brisanje osnovne rotacije: M143....318

Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148....319

Zaokroževanje kotov: M197....320

10 Programiranje: posebne funkcije ... 321

10.1 Pregled posebnih funkcij ... 322

Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) ... 322
Meni Programske prednastavitve ... 322
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave ... 323
Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom ... 324

10.2 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W ... 325

Pregled ... 325
FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY ... 326
FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE ... 326
FUNKCIJA PARAXCOMP OFF ... 327
FUNKCIJA PARAXMODE ... 327
FUNKCIJA PARAXMODE OFF ... 328

10.3 Datotečne funkcije ... 329

Uporaba ... 329
Definiranje operacij datoteke ... 329

10.4 Definiranje pretvorb koordinat ... 330

Pregled ... 330
TRANS DATUM AXIS ... 330
TRANS DATUM TABLE ... 331
TRANS DATUM RESET ... 332

10.5 Ustvarjanje besedilnih datotek ... 333

Uporaba ... 333
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke ... 333
Urejanje besedil ... 334
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ... 334
Izvajanje besedilnih nizov ... 335
Iskanje delov besedila ... 336

10.6 Prosto določljive preglednice ... 337

Osnove ... 337
Shranjevanje prosto določljivih preglednic ... 337
Spreminjanje oblike preglednice ... 338
Preklop med pogledom preglednice in obrazca ... 339
FN 26: TAPOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice ... 340
FN 27: TAPWRITE: Pisanje v prosto definirano tabelo ... 341
FN 28: TAPREAD: Branje prosto definirane preglednice ... 342

11 Programiranje: Večosna obdelava....343

11.1 Funkcije za večosno obdelovanje....344

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)....345

Uvod....345
Definiranje funkcije PLANE....347
Prikaz položaja....347
Ponastavitev funkcije PLANE....348
Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL....349
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED....351
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER....352
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR....354
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS....356
Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE....358
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3)....359
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE....361

11.3 Dodatne funkcije za rotacijske osi....366

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1)....366
Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126....367
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94....368
Izbira rotacijskih osi: M138....369

12 Ročni način in nastavitve ... 371

12.1 Vklop, izklop ... 372

Vklop ... 372
Izklop ... 374

12.2 Premikanje strojnih osi ... 375

Napotek ... 375
premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami ... 375
postopno pozicioniranje ... 375
Premikanje z elektronskimi krmilniki ... 376

12.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M ... 386

Uporaba ... 386
Vnos vrednosti ... 386
Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika ... 387

12.4 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema ... 388

Napotek ... 388
Priprava ... 388
Določanje izhodiščne točke z osnimi tipkami ... 388
Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev ... 389

12.5 Uporaba 3D-tipalnega sistema ... 395

Pregled ... 395
Funkcije ciklov tipalnega sistema ... 396
Izbira cikla tipalnega sistema ... 398
Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema ... 399
Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk ... 400
Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev ... 401

12.6 Umeritev 3D-tipalnega sistema ... 402

Uvod ... 402
Umerjanje aktivne dolžine ... 403
Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema ... 404
Prikaz vrednosti umerjanja ... 406

12.7 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom 407

Uvod 407
Določanje osnovne rotacije 408
Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev 408
Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize 408
Prikaz osnovne rotacije 409
Preklic osnovne rotacije 409

12.8 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom 410

Pregled 410
Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi 410
kot kot izhodiščna točka 411
Središče kroga kot izhodiščna točka 412
Srednja os kot izhodiščna točka 414
Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom 415
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali števci 418

12.9 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1) 419

Uporaba, način dela 419
Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh 421
Prikaz položaja v zavrtenem sistemu 421
Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine 421
Aktiviranje ročnega vrtenja 422
Nastavljanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja 423
Določanje izhodiščne točke v zavrtenem sistemu 424

13 Pozicioniranje z ročnim vnosom 425

13.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav 426

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom 426

Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz $MDI 429

14 Programski test in Programski tek....431

14.1 Grafike....432

Uporaba.... 432
Nastavitev hitrosti programskih testov.... 433
Pregled: Pogledi.... 434
Tloris.... 435
Prikaz v treh ravninah.... 435
3D-prikaz....436
Ponovitev grafične simulacije....438
Prikaz orodja....438
Ugotavljanje časa obdelovanja....439

14.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru....440

Uporaba.... 440

14.3 Funkcije za prikaz programa....441

Pregled....441

14.4 Programski test....442

Uporaba.... 442

14.5 Programski tek....445

Uporaba.... 445
Izvedba obdelovalnega programa....446
Prekinitev obdelave.... 447
Premikanje strojnih osi med prekinitvijo....448
Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi.... 448
Poljuben vstop v program (premik na stavek).... 450
Ponovni primik na konturo....452

14.6 Samodejni zagon programa.... 453

Uporaba.... 453

14.7 Preskoki stavkov.... 454

Uporaba.... 454
Vstavite znak „/“....454
Izbrišite znak »/«.... 454

14.8 Izbirna zaustavitev programskega teka.... 455

Uporaba.... 455

15 MOD-funkcije ... 457

15.1 MOD-funckija ... 458

Izbira MOD-funkcij ... 458
Spreminjanje nastavitev ... 458
Izhod iz MOD-funkcije ... 458
Pregled MOD-funkcij ... 459

15.2 Izbira prikaza položaja ... 460

Uporaba ... 460

15.3 Izbira merskega sistema ... 461

Uporaba ... 461

15.4 Prikaz časov delovanja ... 461

Uporaba ... 461

15.5 Številke programske opreme ... 462

Uporaba ... 462

15.6 Vnos kode ... 462

Uporaba ... 462

15.7 Namestitev podatkovnega vmesnika ... 463

Serijski vmesniki sistema TNC 320 ... 463
Uporaba ... 463
Namestitev vmesnika RS-232 ... 463
Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate) ... 463
Nastavitev protokola (protocol) ... 464
Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits) ... 464
Preverjanje parnosti (parity) ... 464
Nastavitev končnih bitov (stopBits) ... 464
Nastavitev rokovanja (flowControl) ... 465
Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem) ... 465
Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver ... 465
Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem) ... 466
Programska oprema za prenos podatkov ... 467

15.8 Ethernetni vmesnik....469

Uvod....469
Možnosti priključitve....469
Priključitev krmilnega sistema v omrežje....470

15.9 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS....475

Uporaba....475
Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu....475
Nastavitev radijskega kanala....476
Nastavite moči oddajanja....476
Statistika....477

16 Razpredelnice in preglednice....479

16.1 Uporabniški parametri za stroj.... 480

Uporaba.... 480

16.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike....490

Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN....490

Zunanje naprave....492

RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika.... 492

16.3 Tehnične informacije....493

16.4 Preglednice....499

Obdelovalni cikli....499

Dodatne funkcije.... 500

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530.... 502

Primerjava: tehnični podatki.... 502

Primerjava: podatkovni vmesniki....502

Primerjava: dodatna oprema.... 503

Primerjava: računalniška programska oprema....503

Primerjava: strojne funkcije.... 504

Primerjava: uporabniške funkcije....504

Primerjava: cikli....511

Primerjava: dodatne funkcije.... 513

Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik....515

Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev.... 515

Primerjava: razlike pri programiranju.... 516

Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije.... 519

Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje.... 520

Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije....520

Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje.... 522

Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje.... 522

Primerjava: razlike izvajanja, postopki.... 523

Primerjava: razlike pri MDI-delovanju.... 527

Primerjava: razlike pri programirnem mestu.... 527

1

Prva uporaba TNC 320

1.1 Pregled

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

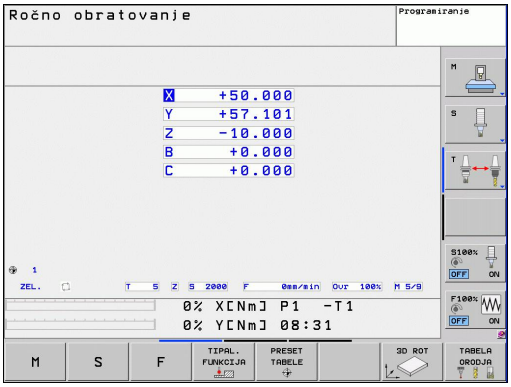
V tem poglavju so obravnavane naslednje teme:

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

1.2 Vklop stoja

Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko

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



- Vklop napajanja TNC-ja in stroja: TNC zažene operacijski sistem. Ta postopek lahko traja nekaj minut. Nato prikaže TNC v zgornji vrstici zaslona pogovorno okno za prekinitev napajanja.
- Pritisnite tipko CE in TNC prevede PLC-program.
- Vklopite napajalno napetost in TNC preveri delovanje zasilnega izklopa in preklopi v način za primik na referenčno točko.
- Prehod čez izhodiščne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite zunanjo tipko START. Če so na stroju merilniki za absolutne dolžine in kote, se primik na referenčne točke ne izvede.

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

Podrobne informacije o tej temi

- Primik na izhodiščne točke: glej "Vklop", Stran 372
- Načini delovanja: glej "Programiranje", Stran 63

1.3 Programiranje prvega dela

Izbira pravilnega načina delovanja

Programe lahko ustvarjate izključno samo v načinu Programiranje:

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja: glej "Programiranje", Stran 63

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	

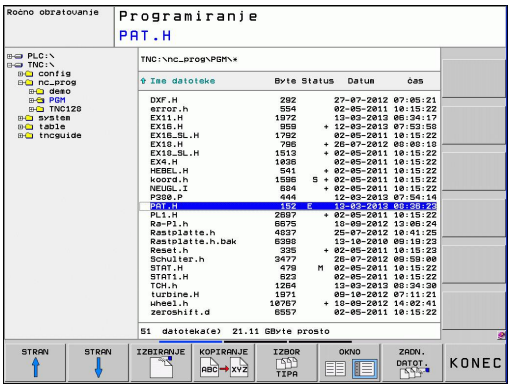
Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje in spreminjanje programov: glej "Urejanje programa", Stran 86
- Pregled tipk: glej "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 poljubno ime datoteke s končnico **.H**, TNC nato samodejno odpre program in vas pozove, da vnesete mersko enoto za nov program.
- Izbira merske enote: Pritisnite gumb MM ali INCH: TNC samodejno zažene definicijo surovca (glej "Definiranje surovca", Stran 43)



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

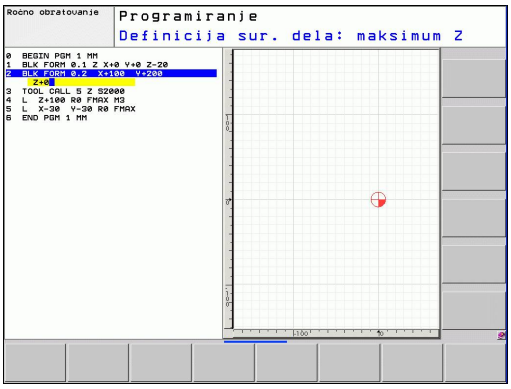
Podrobne informacije o tej temi

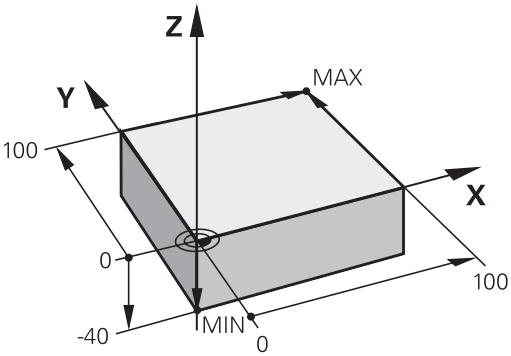
- Upravljanje datotek: glej "Upravljanje datotek", Stran 94
- Ustvarjanje novega programa: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 81

Definiranje surovca

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

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





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

Primeri NC-stavkov

```
0 BEGIN PGM NOVO MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0
3 END PGM NOVO MM
```

Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca: Stran 82

Zgradba programa

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

Priporočena zgradba programa pri preprostih, običajnih obdelavah kontur

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje kontur: glej "Premikanje orodja", Stran 164

Zgradba programa pri programiranju kontur

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

Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov

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

Podrobne informacije o tej temi

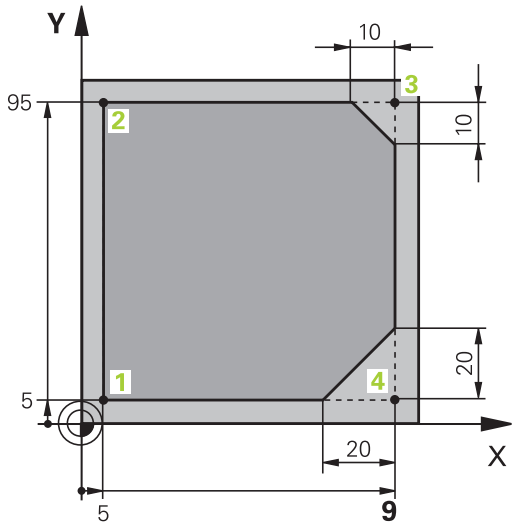
- Programiranje ciklov: oglejte si uporabniški priročnik za cikle

Zgradba programa pri programiranju ciklov

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

Programiranje preproste konture

Konturo, ki je prikazana na 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.

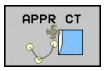
- Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os Z, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko ENT.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite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

- Orodje predpozicionirajte v obdelovalni ravnini: pritisnite oranžno tipko za os X in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -20.
- Pritisnite oranžno tipko za os Y in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -20. Potrdite s tipko ENT.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko ENT: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek 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 stavek premikanja.

APPR DEP

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



- Izberite funkcijo primika **APPR CT**: vnesite koordinate začetne točke konture 1 na X in Y, npr. 5/5, in potrdite s tipko ENT.
- **Kot središča?** Vnesite vstopni kot, npr. 90°, in potrdite s tipko ENT.
- **Polmer kroga?** Vnesite vstopni polmer, npr. 8 mm, in potrdite s tipko ENT.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite z gumbom RL: aktivirajte popravek polmera levo od programirane konture.
- **Pomik F=?** Vnesite pomik pri obdelavi, npr. 700 mm/min, in vnose potrdite s tipko END.

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

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

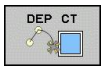
- Definiranje posnetja na konturni točki 3: vnesite širino posnetja 10 mm in shranite s tipko END.

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

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

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

- Odmik s konture



- Izberite funkcijo odmika DEP CT.
- **Kot središča?** Vnesite kot odmika, npr. 90°, in potrdite s tipko ENT.
- **Polmer kroga?** Vnesite polmer odmika, npr. 8 mm, in potrdite s tipko ENT.
- **Pomik F=?** Vnesite pomik pri pozicioniranju, npr. 3000 mm/min, in shranite s tipko ENT.
- **Dodatna funkcija M?** Izklopite hladilo, npr. **M9**, in potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni gibalni stavek.

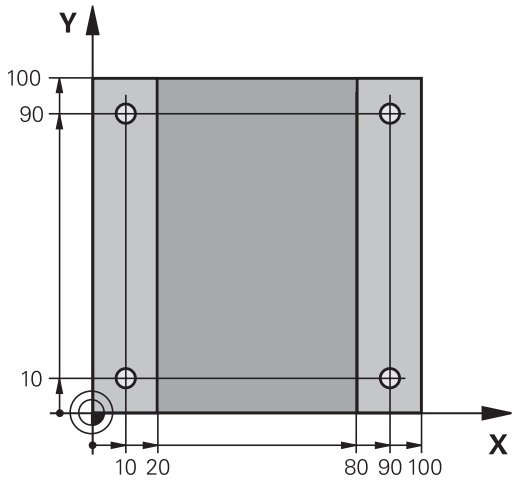
- Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os Z, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko ENT.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko ENT: ne aktivirajte popravka polmera.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko ENT: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **DODATNA FUNKCIJA M? M2** za vnos konca programa, potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.

Podrobne informacije o tej temi

- **Celotni primer z NC-stavki**: glej "Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično", Stran 187
- Ustvarjanje novega programa: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 81
- Primik na konture/odmik s kontur: glej " Premik na konturo in odmik z nje", Stran 170
- Programiranje kontur: glej "Pregled poti gibanja", Stran 178
- Programirne vrste pomikov: glej "Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu DIN/ISO", Stran 83
- Popravek polmera orodja: glej "Popravek polmera orodja", Stran 160
- Dodatne M-funkcije: glej "Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo ", Stran 303

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.

- 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.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko ENT: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.

CYCL DEF

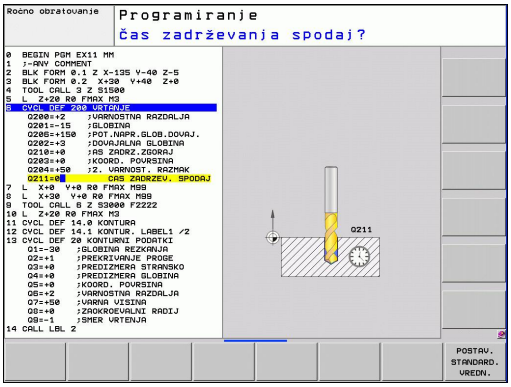
- Prikličite meni za cikle.

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.



SPEC FCT

- Prikličite meni za posebne funkcije.

KONTURNA TOČKA OBDEL.

- Prikažite funkcije za obdelavo točk.

PATTERN DEF

- Izberite definicijo vzorca.

TOČKA

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

CYCL CALL

- Prikažite meni za definicijo priklica cikla.

CYCLE CALL PAT

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

- 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.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko ENT: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M? M2** za vnos konca programa, potrdite s tipko END: TNC shrani vneseni stavek premikanja.

Primeri NC-stavkov

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiranje obdelovalnih položajev
6 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definiranje cikla
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOB. PRIM.	
Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZG.	
Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZD.	
Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Vklop vretena in hladila, priklic cikla
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
9 END PGM C200 MM	

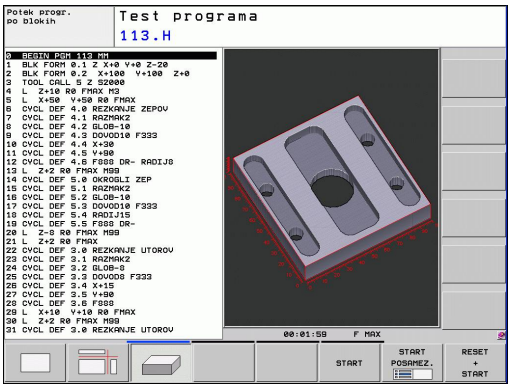
Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje novega programa: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 81
- 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**.

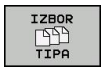
Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 63
- Testiranje programov: glej "Programski test", Stran 442

Izbira preglednice orodij za programski test

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

- Pritisnite tipko PGM MGT. TNC odpre upravljanje datotek.



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

- Pritisnite gumb PRIKAŽI VSE. TNC prikaže v desnem oknu vse shranjene datoteke.

- Svetlo polje potisnite v levo na imenike.

- Svetlo polje potisnite na imenik **TNC:**.

- Svetlo polje potisnite v desno na datoteke.

- Svetlo polje potisnite na datoteko TOOL.T (aktivna preglednica orodij) in prevzemite s tipko ENT: datoteka TOOL.T dobi stanje **S** in je tako aktivna za programski test.

- Pritisnite tipko END, da zapustite upravljanje datotek.

Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje orodij: glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 140
- Testiranje programov: glej "Programski test", Stran 442

Izbira programa, ki ga želite testirati

- Pritisnite tipko PGM MGT. TNC odpre upravljanje datotek.

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

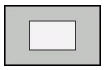
Podrobne informacije o tej temi

- Izbira programa: glej "Upravljanje datotek", Stran 94

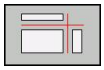
Izbira postavitve zaslona in prikaza

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

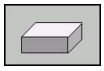
- Pritisnite gumb PROGRAM + GRAFIKA. TNC na levem delu zaslona prikaže program, na desnem delu zaslona pa surovec.
- Z gumbom izberite želeni prikaz.



- Prikaže se pogled od zgoraj.



- Prikaže se prikaz z v treh ravninah.



- Prikaže se 3D-prikaz.

Podrobne informacije o tej temi

- Grafične funkcije: glej "Grafike ", Stran 432
- Izvedba programskega testa: glej "Programski test", Stran 442

Zagon programskega testa

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

- Pritisnite gumb ZAUSTAVITEV. TNC prekine programski test.

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

Podrobne informacije o tej temi

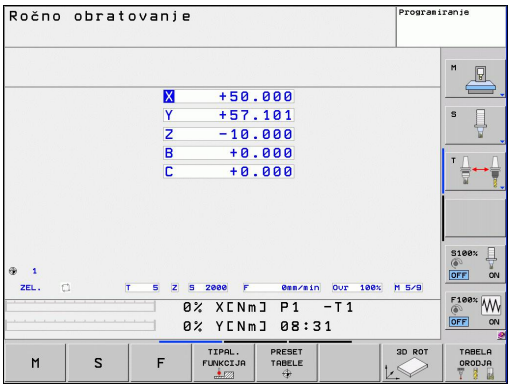
- Izvedba programskega testa: glej "Programski test", Stran 442
- Grafične funkcije: glej "Grafike ", Stran 432
- Nastavitev hitrosti testa: glej "Nastavitev hitrosti programskih testov", Stran 433

1.5 Priprava orodja

Izbira pravilnega načina delovanja

Orodja pripravite v načinu **Ročni način**:

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



Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 63

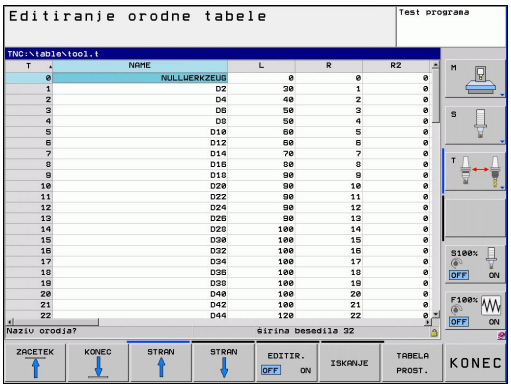
Pripravljanje in merjenje orodij

- 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 Stran 55.

Preglednica orodij TOOL.T

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

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



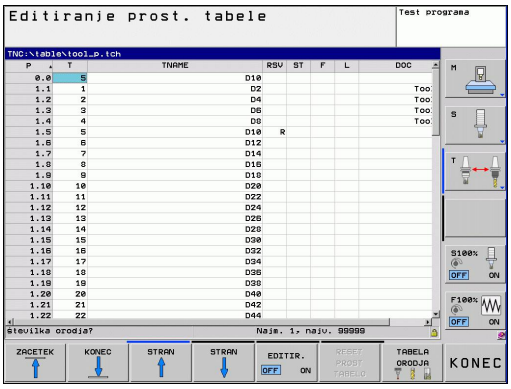
- Prikaz preglednice orodij: TNC prikaže preglednico orodij v obliki preglednice.
- Spreminjanje preglednice orodij: gumb UREJANJE nastavite na VKLOP.
- S puščičnimi tipkami gor ali dol izberite številko orodja, ki ga želite spremeniti.
- S puščičnimi tipkami levo ali desno izberite podatke o orodju, ki jih želite spremeniti.
- Izhod iz preglednice orodij: pritisnite tipko END.

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 63
- Delo s preglednico orodij: glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 140

Preglednica mest TOOL_P.TCH

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



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

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

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 63
- Delo s preglednico mest: glej "Preglednica mest za zalogovnik orodij", Stran 149

1.6 Priprava obdelovanca

Izbira pravilnega načina delovanja

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Ročni način: glej "Premikanje strojnih osi", Stran 375

Vpenjanje obdelovanca

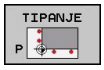
Obdelovanec vpnite z vpenjalom na mizo stroja. Če je na stroju na voljo 3D-tipalni sistem, osnovzporedno nastavljanje obdelovanca ni potrebno.

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

Izhodiščno točko nastavite s 3D-tipalnim sistemom

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

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



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

- Določanje 0: pritisnite gumb DOLOČ. REF. TOČKE.
- Za izhod iz menija pritisnite gumb KONEC.

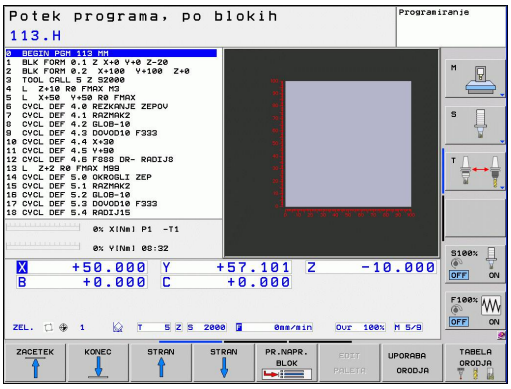
Podrobne informacije o tej temi

- Določanje izhodiščnih točk: glej "Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom", Stran 410

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 stavek** in izvede program stavek za stavkom. Vsak stavek morate potrditi s tipko za zagon NC-ja.

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 63
- Izvajanje programov: glej "Programski tek", Stran 445

Izbira programa, ki ga želite izvesti

- Pritisnite tipko PGM MGT. TNC odpre upravljanje datotek.

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

Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje datotek: glej "Upravljanje datotek", Stran 94

Zagon programa

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

Podrobne informacije o tej temi

- Izvajanje programov: glej "Programski tek", Stran 445

2

Uvod

2.1 TNC 320

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

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

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

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

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

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

Združljivost

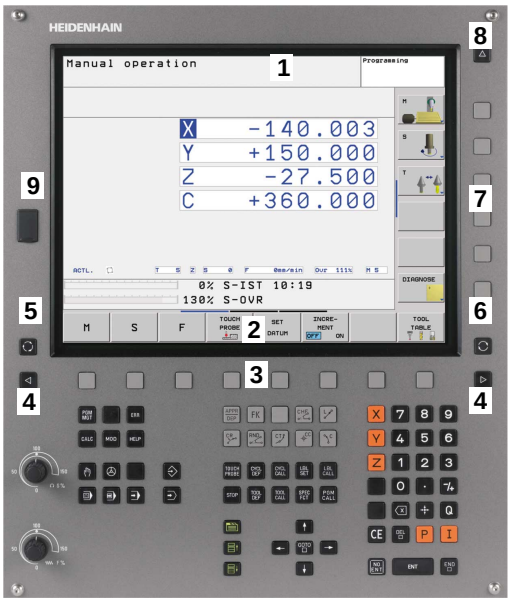
TNC 320 lahko samo pogojno izvaja obdelovalne programe, ki ste jih ustvarili na krmilnih sistemih HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej). Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih TNC pri odpiranju označi kot NAPAKE.

⇨ glej "Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530", Stran 502. Pri tem upoštevajte tudi podroben opis razlik med iTNC 530 in TNC 320

2.2 Zaslon in nadzorna plošča

Zaslon

TNC se lahko dobavi v kompaktni verziji ali v verziji z ločenim zaslonom in nadzorno ploščo. V obeh primerih je TNC opremljen s 15-palčnim ploščatim TFT-zaslonom.



1 Zgornja vrstica

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

2 Gumbi

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

3 Tipke za izbiro gumbov

4 Preklop med orodnimi vrsticami

5 Tipka za določitev postavitve zaslona

6 Tipka za preklop zaslona med strojnimi in programirnimi načini delovanja

7 Tipke za izbiro gumbov, ki jih določi proizvajalec stroja

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

9 USB-priključek

Določanje postavitve zaslona

Uporabnik izbere postavitev zaslona: Tako lahko na primer TNC v načinu programiranja prikaže program v levem oknu, medtem ko je v desnem oknu na primer istočasno prikazana programirna grafika. Izbirno je lahko v desnem oknu prikazana tudi zgradba programa ali izključno samo program v velikem oknu. Katera okna lahko TNC prikaže, je odvisno od izbranega načina delovanja.

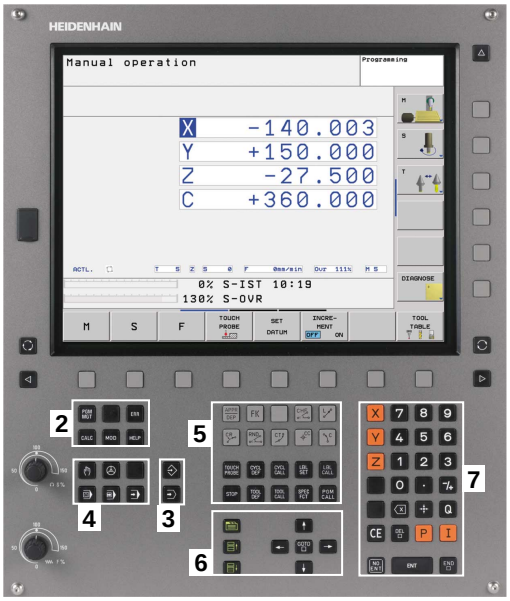
Določanje postavitve zaslona:

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

- Postavitev zaslona izberite z gumbom.

Nadzorna plošča

TNC 320 prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo.



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

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

3 Programirni načini

4 Strojni načini

5 Odpiranje programirnih pogovornih oken

6 Puščične tipke in tipka GOTO

7 Številčnica in tipke za izbiro osi

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.

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

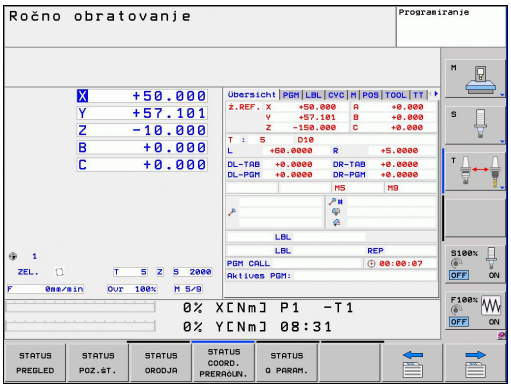
Zunanje tipke, kot so npr. NC-START ali NC-STOP, so opisane v priročniku za stroj.

2.3 Načini delovanja

Ročni način in el. krmilnik

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

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

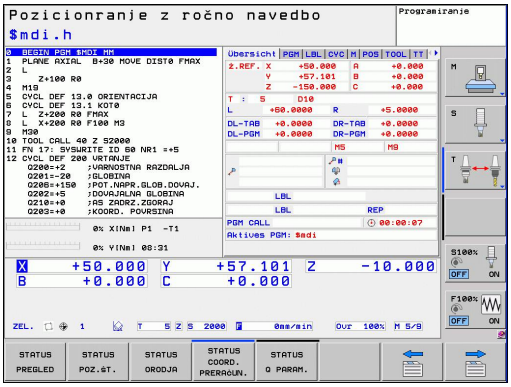


Gumbi za postavitev zaslona (kot je opisano zgoraj)

Okno	Gumb
Položaji	POZICIJA
Levo: položaji, desno: prikaz stanja	POZIC. + STATUS

Pozicioniranje z ročnim vnosom

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

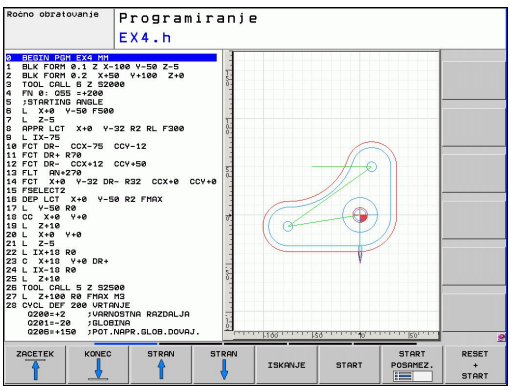


Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Razčlenitev	PROGRAM
Levo: program, desno: prikaz stanja	PROGR. + STATUS

Programiranje

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



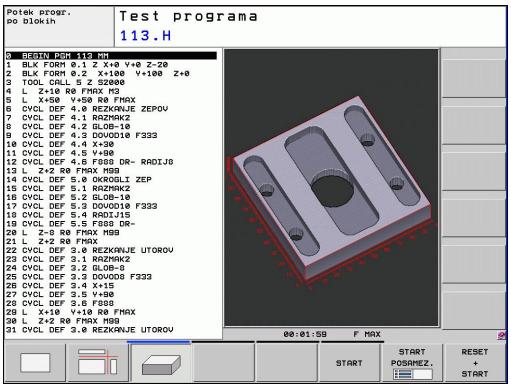
Gumbi za postavitev zaslona

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

Programski test

Za ugotavljanje geometričnih nepravilnosti, manjkajočih ali napačnih programskih ukazov ter poškodb delovnega prostora TNC v programskem testu simulira programe in dele programov. Simulacija je podprta grafično z različnimi pogledi.

Gumbi za postavitev zaslona: glej "Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek", Stran 64.



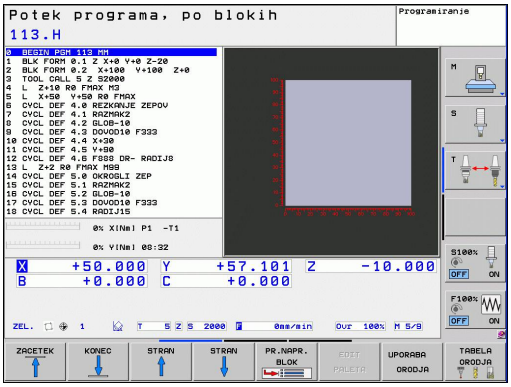
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek

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

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

Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Program	PROGRAM
Levo: program, desno: zgradba programa	PROGR. + SEK.
Levo: program, desno: stanje	PROGR. + STATUS
Levo: program, desno: grafika	PROGR. + GRAF.
Grafika	GRAFIKA

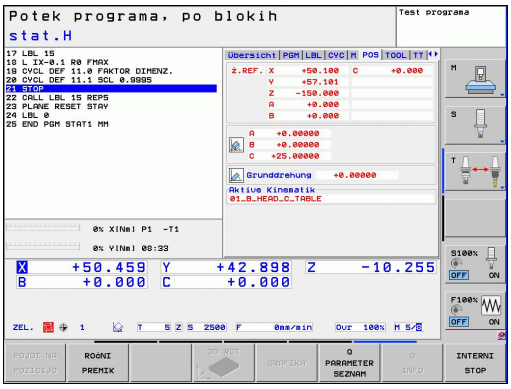


2.4 Prikazi stanja

»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	Prikaz položaja: način dejanskih koordinat, želenih koordinat in koordinat preostale poti
X Y Z	Strojne osi; pomožne osi prikazuje TNC z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.
	Številka aktivne izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev. Če ste izhodiščno točko določili ročno, prikazuje TNC za simbolom besedilo **ROČNO**.
F S M	Prikaz pomika v palcih odgovarja desetini dejavne vrednosti. Število vrtljajev S, pomik F in dejavna dodatna funkcija M.
	Os se je zataknila.
	Os lahko premikate s krmilnikom.
	Osi se premikajo v skladu z osnovno rotacijo.
	Osi se premikajo po zavrteni obdelovalni ravnini.
	Noben program ni aktiven.
	Programski tek se je zagnal.
	Program je zaustavljen.
	Program se prekine.

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 na desnem delu zaslona prikazuje obrazec stanja **PREGLED**.

Izbira dodatnih prikazov stanja

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

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

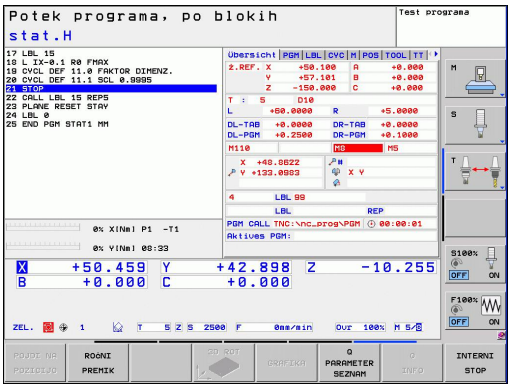
- S preklopnimi gumbi izberite želeni pogled.

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

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

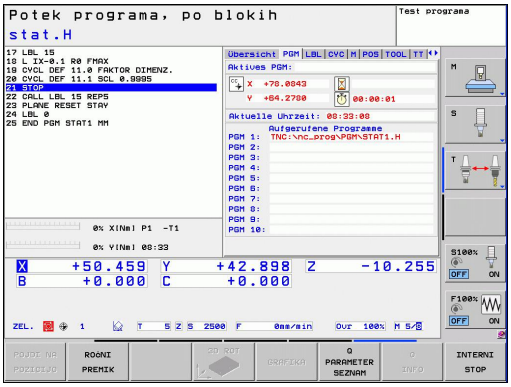
Pregled

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



Gumb	Pomen
STATUS PREGLED	Pozicijski prikaz
	Informacije o orodju
	Aktivne M-funkcije
	Aktivne koordinatne pretvorbe
	Aktiven podprogram
	Ponovitev aktivnega dela programa
	Program, priklican s **PGM CALL**
	Trenutni čas obdelave
	Ime aktivnega glavnega programa

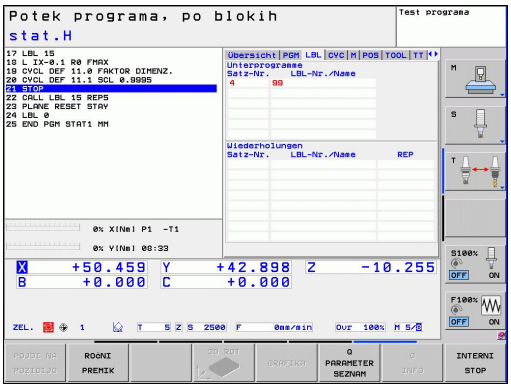
Splošne informacije o programu (zavihek PGM)



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
	Priklicani programi

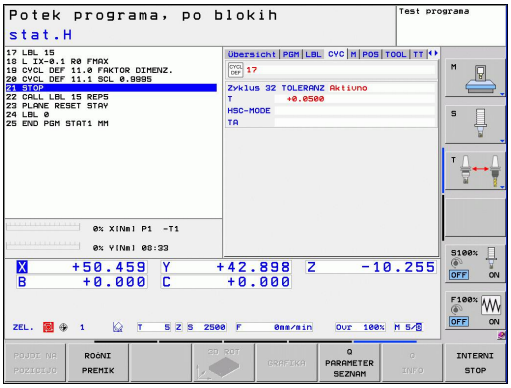
Ponovitev dela programa/podprograma (zavihek LBL)

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



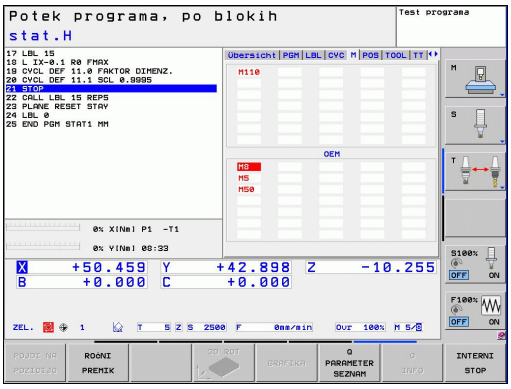
Informacije o standardnih ciklih (zavihek CYC)

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



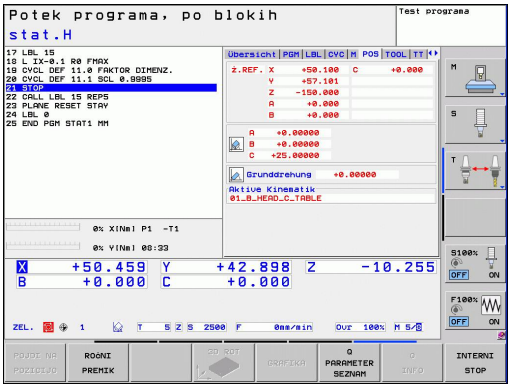
Aktivne dodatne M-funkcije (zavihek M)

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

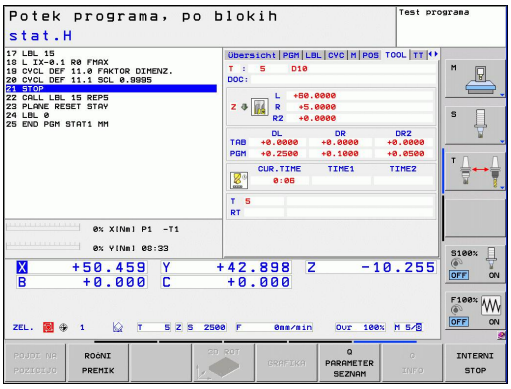


Položaji in koordinate (zavihek POS)

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

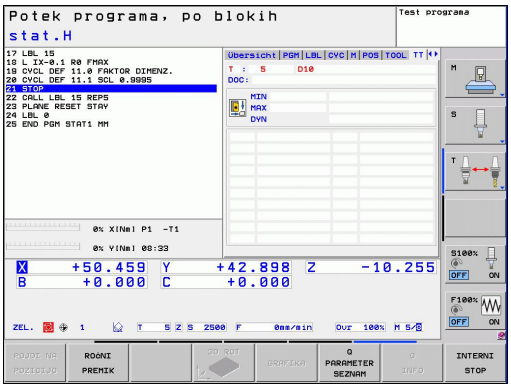


Informacije o orodjih (zavihek TOOL)



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

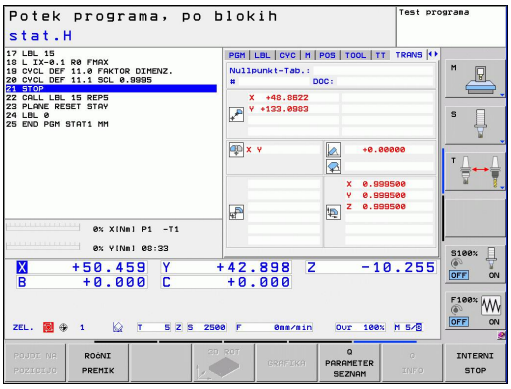
Izmere orodja (zavihek TT)



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

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

Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)



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

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

Prikaz Q-parametrov (zavihek QPARA)

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

2.5 Oprema: tipalni sistemi 3D in električna ročna kolesa HEIDENHAIN

Tipalni sistemi 3D

Z različnimi 3D-tipalnimi sistemi HEIDENHAIN lahko:

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

Vse funkcije ciklov (cikli tipalnega sistema in obdelovalni cikli) so opisane v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov. Če tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 679 220-xx

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

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

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

Princip delovanja: v stikalnih tipalnih sistemih HEIDENHAIN 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 prenosni krmilnik HR 410.

3

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.1 Osnove

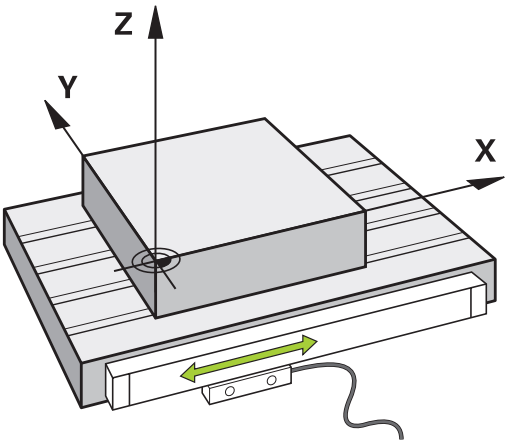
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

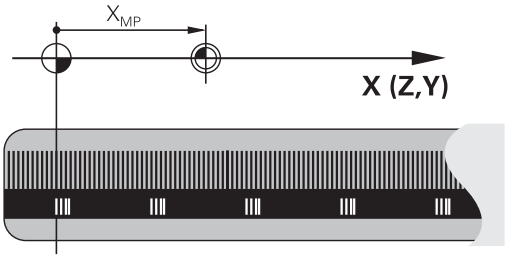
Na strojnih oseh so merilniki za merjenje poti, ki zajamejo položaje strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so običajno nameščeni merilniki za merjenje dolžine, na okroglih mizah in vrtljivih oseh pa merilniki za merjenje kotov.

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

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

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



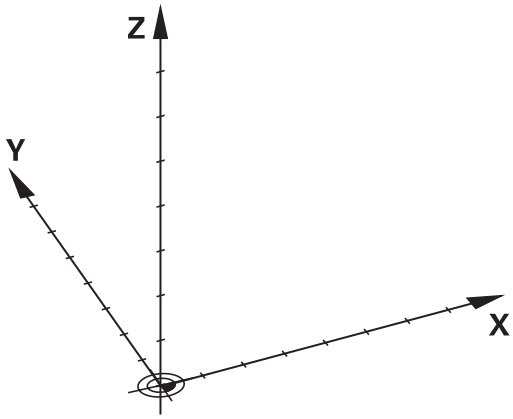


Izhodiščni sistem

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

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

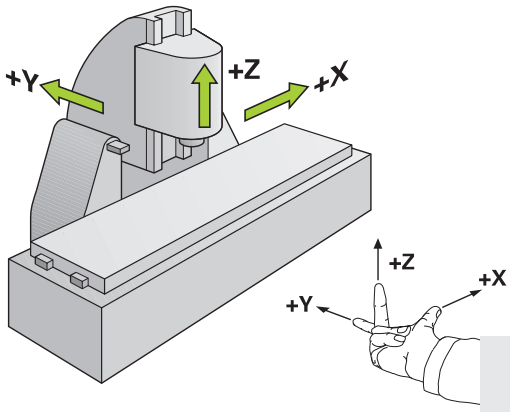
Koordinate, ki se nanašajo na ničelno točko, se imenujejo absolutne koordinate. Relativne koordinate se nanašajo na drug poljubni položaj (izhodiščno točko) v koordinatnem sistemu. Vrednosti relativnih koordinat se imenujejo tudi inkrementalne koordinatne vrednosti.

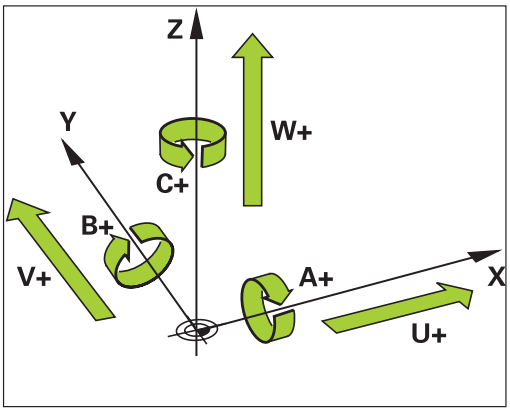


Izhodiščni sistem na rezkalnih strojih

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

TNC 320 lahko izbirno krmili do 18 osi. Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še vzporedne dodatne osi U, V in W. Rotacijske osi pa so označene z A, B in C. Slika desno spodaj prikazuje dodelitev dodatnih osi oz. rotacijskih osi glavnim osem.





Poimenovanje osi na rezkalnih strojih

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

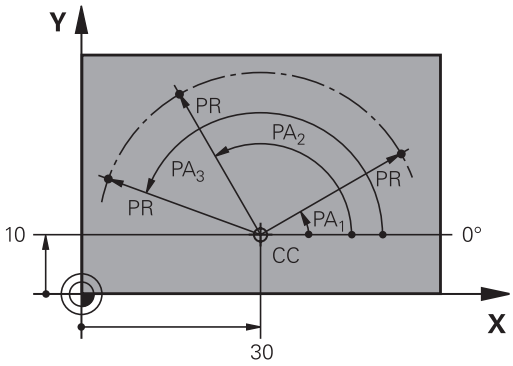
Orodna os	Glavna os	Pomožna os
X	Y	Z
Y	Z	X
Z	X	Y

Polarne koordinate

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

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

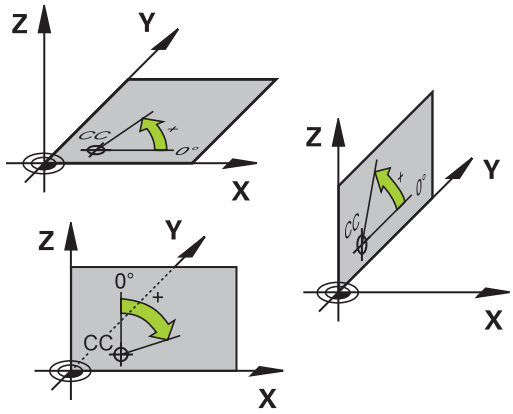
- polmerom polarnih koordinat: razmik med polom CC in položajem
- kotom polarnih koordinat: kot med referenčno osjo kota in potjo, ki pol CC povezuje s položajem



Določanje pola in referenčne osi kota

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

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



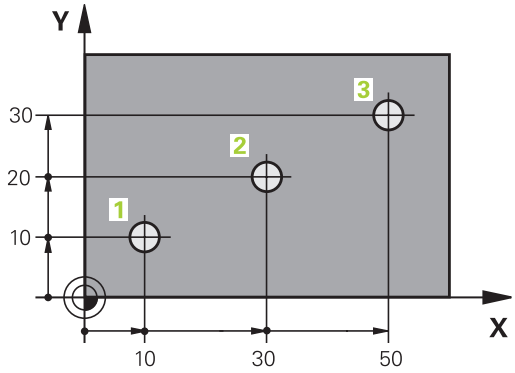
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

Absolutni položaji obdelovanca

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

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



Inkrementalni položaji obdelovanca

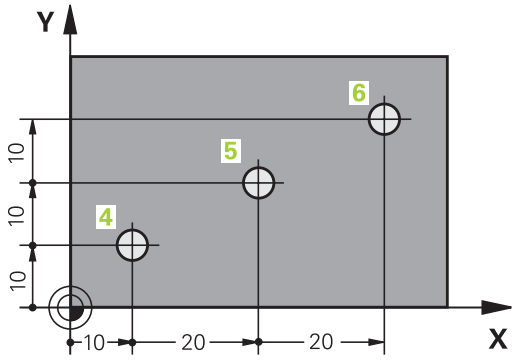
Inkrementalne koordinate se nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja, ki služi kot relativna (namišljena) ničelna točka. Tako inkrementalne koordinate pri sestavljanju programa določajo razmerje med zadnjim položajem in naslednjim želenim položajem, na katerega naj se orodje premakne. Zato se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

Inkrementalno mero označite z »I« pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

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

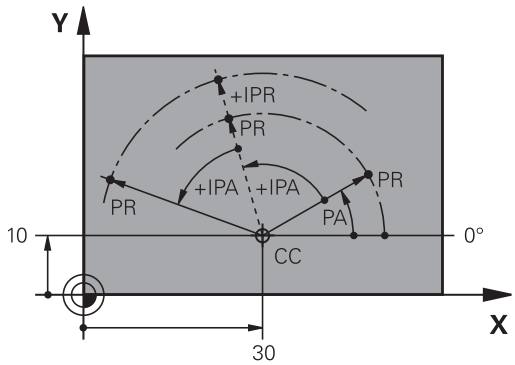
Vrtina 5 glede na 4	Vrtina 6 glede na 5
X = 20 mm	X = 20 mm
Y = 10 mm	Y = 10 mm



Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

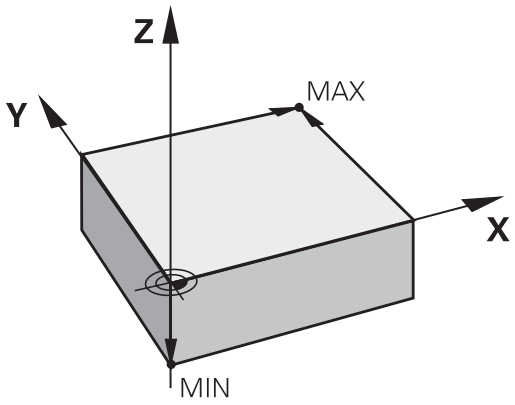
Absolutne koordinate se vedno nanašajo na pol in referenčno os kota.

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.



Izbira izhodiščne točke

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



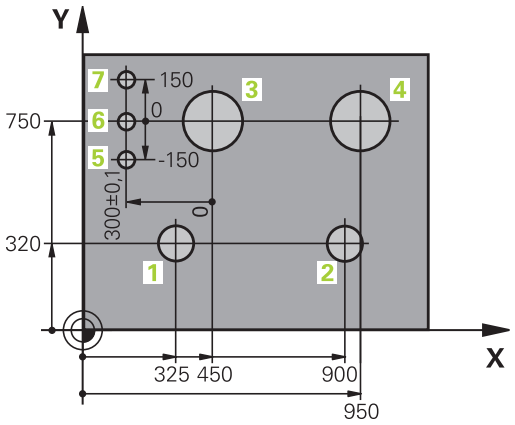
Če slika obdelovanca prikazuje relativne izhodiščne točke, preprosto uporabite cikle za izračun koordinat (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikle za preračunavanje koordinat).

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

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

Primer

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



3.2 Odpiranje in vnos programov

Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN

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

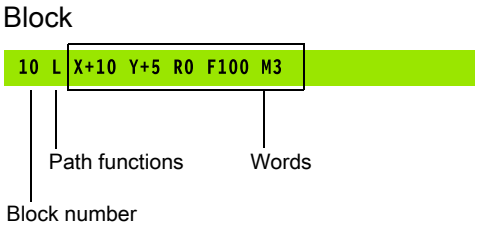
TNC oštevilči nize obdelovalnega programa v naraščajočem zaporedju.

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

Naslednji nizi vsebujejo informacije o:

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

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



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

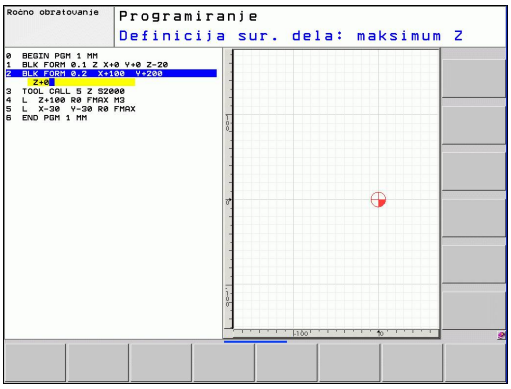
Definiranje surovca: BLK FORM

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

- Točka MIN: najmanjša X-, Y- in Z-koordinata kvadra. Vnesite absolutne vrednosti.
- Točka MAX: 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 **PROGRAMIRANJE**. Primer odpiranja programa:

- Izberite način **PROGRAMIRANJE**.
- Priklic upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT.

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

IME DATOTEKE = ALT.H

- Vnesite novo ime programa in ga potrdite s tipko ENT.
- Izbira merske enote: pritisnite gumb MM ali INCH. TNC preklopi v okno programa in odpre pogovorno okno za definiranje **BLK-FORM** (surovec).

OBDELOVALNA RAVNINA NA SLIKI: XY

- Vnesite os vretena, npr. Z

DEFINICIJA SUROVCA: MINIMUM

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

DEFINICIJA SUROVCA: MAKSIMUM

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

Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

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

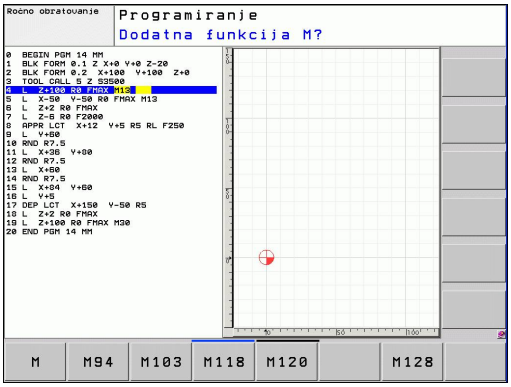
TNC samodejno ustvari številke stavkov ter stavka **BEGIN** in **END**.

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

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

Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu DIN/ISO

Programiranje stavka pričnite s pritiskom tipke za pogovorno okno. V glavi zaslona TNC prikazuje vprašanje za vse potrebne podatke.



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

Primer pozicionirnega stavka

- Odprite niz.

KOORDINATE?

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

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

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

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

- Vnesite »Ni popravka polmera« in se s tipko ENT pomaknite na naslednje vprašanje.

POMIK F=? / F MAX = ENT

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

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

DODATNA FUNKCIJA M?

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

- Pritisnite tipko ENT. TNC zapre pogovorno okno.

Programirno okno prikazuje vrstico:

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

Možni vnosi pomika

Funkcije za določanje pomika	Gumb
Premikanje v hitrem teku, delovanje po nizih. Izjema: če je definiran pred stavkom **APPR**, potem **FMAX** deluje tudi pri primiku na pomožno točko (glej "Pomembni položaji pri primiku in odmiku", Stran 171).	F MAX
Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz stavka **TOOL CALL**	F AUTO
Premikanje s programiranim pomikom (enota mm/min ali 1/10 palcev/min). Pri rotacijskih oseh izvede TNC pomik v stopinjah/min, ne glede na to, ali je program sestavljen v mm ali palcih.	F
Definirajte pomik na vrtljaj (enota mm/vrt ali palci/vrt). V programih, ki uporabljajo palce, FU ni mogoče kombinirati z M136.	FU
Definirajte pomik na zob (enota mm/zob ali palci/zob). Število zob mora biti definirano v orodni preglednici v stolpcu **CUT.**	FZ

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

Prevzem dejanskega položaja

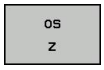
TNC omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v program, če npr.

- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravilnih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

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

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



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

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

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

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

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

Urejanje programa

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

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

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

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 stavka.	DEL
Brisanje ciklov in delov programa.	DEL
Vnos stavka, ki ste ga nazadnje urejali ali izbrisali.	VLAGANHE ZADNJEGA NC BLOKA

Vnos stavkov na poljubno mesto

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

Spreminjanje in vnos besed

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

Če želite vnesti besedo, 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 nastavite gumb SAMODEJNO RISANJE na IZKLOP.

- Izbira besede v stavku: puščično tipko pritiskajte tako dolgo, da označite želeno besedo.
- S puščičnimi tipkami izberite stavek.

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

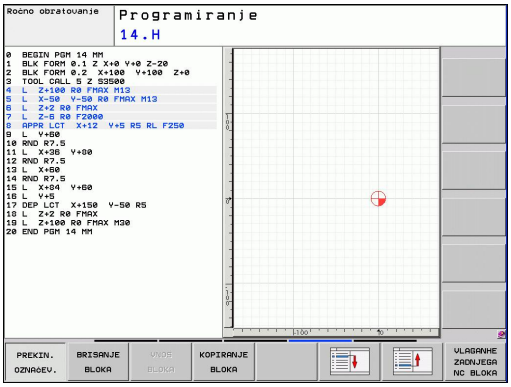
Če ste iskanje zagnali v zelo dolgih programih, TNC prikaže simbol s prikazom napredka. Pri tem lahko nato z gumbom iskanje prekinete.

Iskanje poljubnega besedila

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

Označevanje, kopiranje, brisanje in vnos delov programa

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



Za kopiranje delov programa sledite naslednjemu postopku:

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

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

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

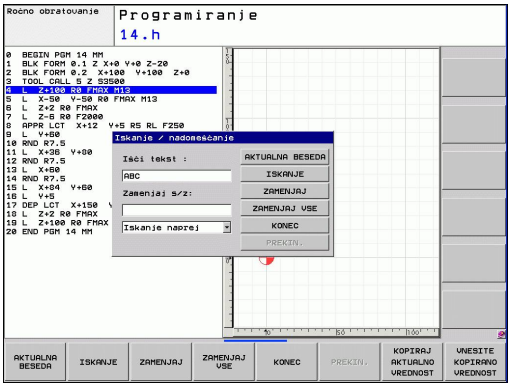
Funkcija	Gumb
Vklop funkcije označevanja	IZBIRANJE BLOKA
Izklop funkcije označevanja	PREKIN. OZNAČEV.
Brisanje označenega niza	BLOK: IZREZ-OVANJE
Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku	VNOS BLOKA
Kopiranje označenega niza	KOPIRANJE BLOKA

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 poljubnega besedila

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



ISKANJE

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

X

- **+40** (vnesite besedilo, ki ga želite poiskati, pri tem pa pazite na velike in male črke)

ISKANJE

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

ISKANJE

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

KONEC

- Končajte funkcijo iskanja.

Iskanje/zamenjava poljubnega besedila

Funkcija Iskanje/zamenjava ni mogoča, če:
- je program zaščiten
- TNC trenutno izvaja program

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

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

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

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

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

ISKANJE
- Začnite iskanje. TNC skoči na naslednje iskano besedilo.

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

KONEC
- Končajte funkcijo iskanja.

3.3 Upravljanje datotek: osnove

Datoteke

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

3.3 Upravljanje datotek: osnove

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.

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

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

Imena datotek

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

Ime datoteke	Vrsta datoteke
PROG20	.H

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

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

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

Drugih znakov ne uporabljajte za imena datotek, da ne pride do težav pri prenosu datotek.

Največja dovoljena dolžina imen datotek ne sme presegati največje dolžine poti, ki je 82 znakov glej "Poti", Stran 94.

Varnostno kopiranje podatkov

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

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

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

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

3.4 Upravljanje datotek

Imeniki

Ker je mogoče na trdem disku shraniti veliko programov oziroma datotek, posamezne datoteke shranite v imenikih (mapah), s čimer je zagotovljena določena stopnja preglednosti. V teh imenikih lahko ustvarite dodatne imenike, imenovane podimeniki. S tipkami -/+ ali ENT lahko podimenike prikažete ali skrijete.

Poti

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

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

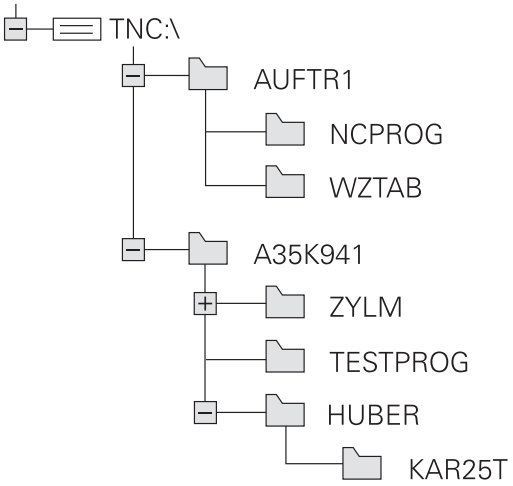
Ime pogona ima lahko največ 8 velikih tiskanih črk.

Primer

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



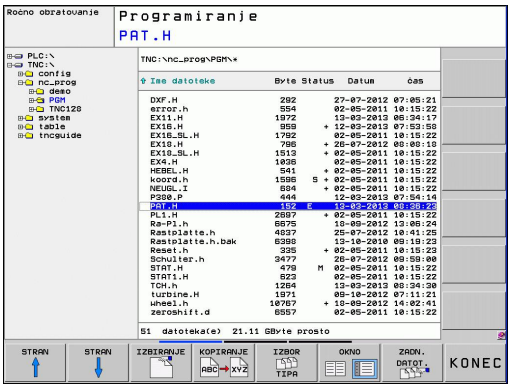
Pregled: Funkcije upravljanja datotek

Funkcija	Gumb	Stran
Kopiranje posamezne datoteke	KOPIRANJE ABC XYZ	98
Prikaz določene vrste datoteke	IZBOR TIPA	97
Ustvarjanje nove datoteke	NOVA DATOTEKA	98
Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek	ZADN. DATOT.	101
Brisanje datoteke ali imenika	BRISANJE	102
Označevanje datoteke	OZNAČEV.	103
Preimenovanje datoteke	PREIMEN. ABC = XYZ	104
Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem	ZASCIT.	105
Preklic zaščite datoteke	NEZASCIT.	105
Uvoz preglednic orodij	TABELA U- VOZI	148
Upravljanje omrežnih pogonov	NET	108
Izbira urejevalnika	IZBIRA EDITORJA	105
Urejanje datotek po lastnostih	SORTIR.	104
Kopiranje imenika	KOP.SEZN.	100
Brisanje imenika z vsemi podimeniki	BRIŠI VSE	
Prikaz imenikov na pogonu	AKT. DREVO	
Preimenovanje imenika	PREIMEN. ABC = XYZ	
Ustvarjanje novega imenika	NOV DIREKTORIJ	

Priklic upravljanja datotek

PGM MGT

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



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

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

Prikaz	Pomen
Ime datoteke	Ime z največ 25 znaki
Vrsta	Vrsta datoteke
Bytes	Velikost datoteke v bajtih
Stanje	Lastnost datoteke:
E	Program je izbran v načinu za programiranje.
S	Program je izbran v obratovalnem načinu Test programov
M	Program je v načinu delovanja za programski tek
	Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem.
	Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem, ker se pravkar izvaja.
Datum	Datum zadnje spremembe datoteke
Čas	Ura zadnje spremembe datoteke

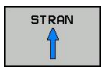
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek

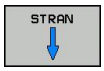
- Odprite upravljanje datotek

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

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

- Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.





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

Korak 1: Izbira pogona

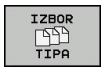
- Označevanje pogona v levem oknu

- Izbira pogona: Pritisnite gumb IZBIRA ali
- pritisnite tipko ENT.

Korak 2: Izbira imenika

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

Korak 3: Izbira datoteke



- Pritisnite gumb IZBERI VRSTO.
- Pritisnite gumb želene vrste datoteke. ALI
- prikaz vseh datotek: pritisnite gumb PRIKAZ VSEH ali

- Označevanje datoteke v desnem oknu

- pritisnite gumb IZBIRA ali
- pritisnite tipko ENT.

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

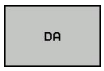
Ustvarjanje novega imenika

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

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

- Pritisnite tipko ENT.

IMENIK \USTVARI NOVEGA?



- Potrdite z gumbom DA ali

- prekličite z gumbom NE.

Ustvarjanje nove datoteke

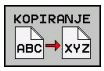
- Izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.

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

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

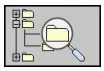
Kopiranje posamezne datoteke

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



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

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



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

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

Kopiranje datoteke v drug imenik

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

Desno okno

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

Levo okno

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

- Prikažite funkcije za označevanje datotek.

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

- Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

Druge funkcije za označevanje: glej "Označevanje datotek", Stran 103.

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

Prepisovanje datotek

Če datoteke kopirate v imenik, v katerem so datoteke z enakim imenom, vas TNC vpraša, ali sme datoteke v ciljnem imeniku prepisati:

- Prepis vseh datotek (izbrano polje »Obstoječe datoteke«): pritisnite gumb V REDU ali
- Nobena datoteka naj se ne prepiše: pritisnite gumb PREKINI ali

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

Kopiranje preglednic

Uvažanje vrstic v preglednico

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

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

> S funkcijo **NADOMESTI POLJA** prepišete vrstice v ciljni preglednici. Ustvarite varnostno kopijo izvorne preglednice, da preprečite izgubo podatkov.

Primer

Na napravi za prednastavljanje želite izmeriti dolžino in polmer za 10 novih orodij. Nato naprava za prednastavljanje ustvari preglednico orodij TOOL_Import.T z 10 vrsticami (tj. 10 orodij).

- ▶ To preglednico kopirajte z zunanjega diska v poljubni imenik.
- ▶ Z upravljanjem datotek TNC-ja kopirajte preglednico, ki ste jo ustvarili drugje, v obstoječo preglednico TOOL.T. TNC prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali želite obstoječo preglednico orodij TOOL.T prepisati:
- ▶ Če pritisnete gumb **DA**, TNC v celoti prepiše trenutno datoteko TOOL.T. Po kopiranju je tako preglednica TOOL.T sestavljena iz 10 vrstic.
- ▶ Lahko pa pritisnete gumb **NADOMESTI POLJA** in TNC v datoteki TOOL.T prepiše teh 10 vrstic. Podatkov v drugih vrsticah TNC ne bo spremenil.

Prenašanje vrstic iz preglednice

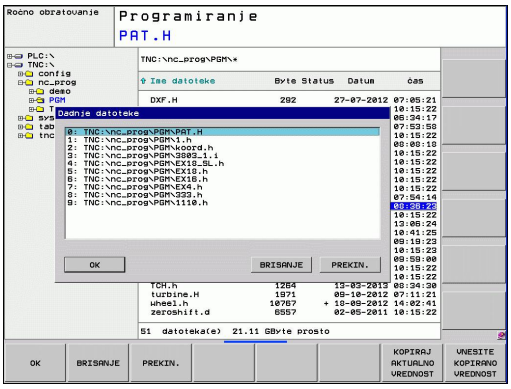
V preglednici lahko označite eno ali več vrstic, ki jih nato shranite v drugi preglednici.

- ▶ Odprite preglednico, iz katere želite kopirati vrstice.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite vrstico, ki jo želite kopirati kot prvo.
- ▶ Znova pritisnite gumb **DODAT. FUNKCIJE**
- ▶ Pritisnite gumb **OZNAČI**.
- ▶ Označite še druge vrstice.
- ▶ Pritisnite gumb **SHRANI KOT**.
- ▶ Vnesite ime preglednice, v kateri želite shraniti izbrane vrstice.

Kopiranje imenika

- ▶ Osvetljeno polje v desnem oknu premaknite v imenik, ki ga želite kopirati.
- ▶ Pritisnite gumb KOPIRAJ in TNC prikaže okno za izbiro ciljnega imenika.
- ▶ Izberite ciljni imenik in izbiro potrdite s tipko ENT ali gumbom V REDU, da TNC izbrani imenik skupaj s podimeniki kopira v izbrani ciljni imenik.

Izbira ene od nazadnje izbranih datotek



- Priklic upravljanja datotek

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

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

- Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.

- Izbira datoteke: pritisnite gumb V REDU ali

- Pritisnite tipko ENT.

Brisanje datotek

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

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

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

Brisanje imenika

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

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

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

Označevanje datotek

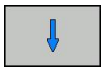
Funkcije označevanja	Gumb
Označitev posamezne datoteke	OZNAČ. DATOTEKE
Označitev vseh datotek v imeniku	OZNAČI VSE DATOTEKE
Preklic označitve posamezne datoteke	UKINI OZNAČ.
Preklic označitve vseh datotek	UKINI OZNAČEV. VSEH DAT.
Kopiranje vseh označenih datotek	COP. TAG

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.

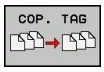
- Prikaz označevalnih funkcij: pritisnite gumb OZNAČI

- Označevanje datoteke: pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO



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

- Označevanje drugih datotek: pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO itd.

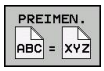


- Kopiranje označenih datotek: pritisnite gumb KOP. OZNAČ. ali

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

Preimenovanje datoteke

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



- Izberite funkcijo za preimenovanje.
- Vnesite novo ime datoteke (vrste datoteke ne morete spremeniti).
- Za preimenovanje datoteke pritisnite gumb V REDU ali tipko ENT.

Razvrščanje datotek

- Izberite mapo, v kateri želite razvrstiti datoteke.

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

Dodatne funkcije

Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

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

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

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

- Za preklic zaščite datoteke pritisnite gumb NEZAŠČ..

Izbira urejevalnika

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

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

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

Priklop/odklop USB-naprave

- Svetlo polje premaknite v levo okno.

- Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb DODAT. FUNKC..
- Preklopite med orodnimi vrsticami.

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

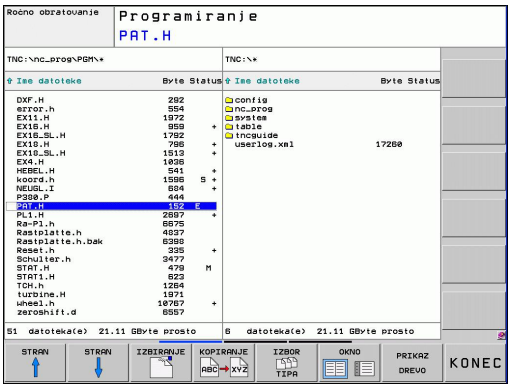
- USB-napravo odklopite.

Dodatne informacije: glej "USB-naprave na TNC-ju", Stran 109.

Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega

Preden lahko podatke prenesete na zunanji disk, je treba pripraviti podatkovni vmesnik glej "Namestitev podatkovnega vmesnika", Stran 463.

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.



- Priklic upravljanja datotek

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

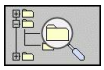
S puščičnimi tipkami premaknite svetlo polje na datoteko, ki jo želite prenesti:

- Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.

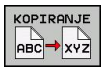
- Svetlo polje premaknite iz desnega okna v levo ter obratno.

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 posameznih datotek pritisnite gumb KOPIRAJ ali

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

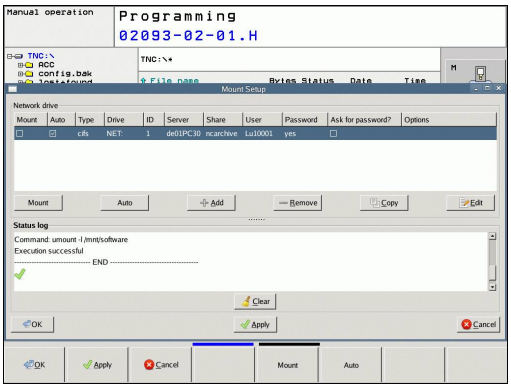
- Potrdite z gumbom V REDU ali s tipko ENT. TNC prikaže okno stanja z informacijami o poteku kopiranja. ALI

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

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

TNC v omrežju

> Za vzpostavitev povezave s kartico za ethernet glej "Ethernetni vmesnik".
>
> Sporočila o napakah med delovanjem omrežja shrani TNC v dnevnik, glej "Ethernetni vmesnik".



Če je TNC povezan z omrežjem, so v levem oknu z imeniki na voljo dodatni pogoni (oglejte si sliko). Vse predhodno opisane funkcije (izbira pogona, kopiranje datotek itd.) veljajo tudi za omrežne pogone, če to dovoljujejo vaše uporabniške pravice.

Priklop in odklop omrežnega pogona

PGM MGT

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

NET

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

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

USB-naprave na TNC-ju

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

- Disketnike z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Pomnilniške ključe z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Trde diske z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- CD-pogone z datotečnim sistemom Joliet (ISO9660)

TNC pri priklopu samodejno prepozna te USB-naprave. TNC ne podpira USB-naprav z drugimi datotečnimi sistemi (npr. NTFS). TNC ob priklopu prikaže sporočilo o napaki **USB: TNC ne podpira te naprave**.

TNC prikaže sporočilo o napaki **USB: TNC ne podpira te naprave** tudi, ko priklopite USB-zvezdišče. V tem primeru sporočilo enostavno potrdite s tipko CE.

Na TNC lahko praviloma priklopite vse USB-naprave z zgoraj navedenimi datotečnimi sistemi. Včasih se lahko zgodi, da krmilni sistem pravilno ne zazna USB-naprave. V takem primeru izberite drugo USB-napravo.

V upravitelju datotek so USB-naprave prikazane kot posebni gonilniki v drevesu imenikov, tako da lahko uporabite funkcije za upravljanje datotek, ki so opisane v zgornjih razdelkih.

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

3.4 Upravljanje datotek

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

- 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:

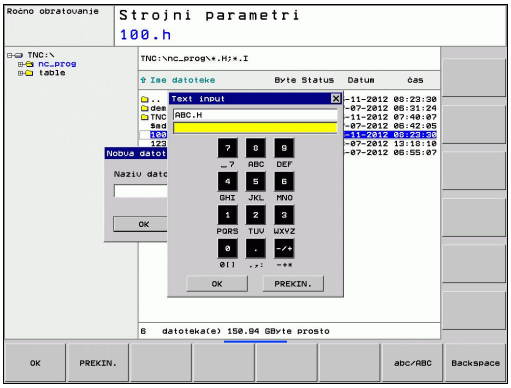
- Izberite funkcijo za vnovično povezovanje USB-naprav.

4

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.1 Tipkovnica na zaslonu

Če uporabljate kompaktno verzijo (brez črkovne tipkovnice) TNC 320, lahko črke in posebne znake vnesete s tipkovnico na zaslonu ali računalniško tipkovnico, ki jo povežete s priključkom USB.



Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu

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

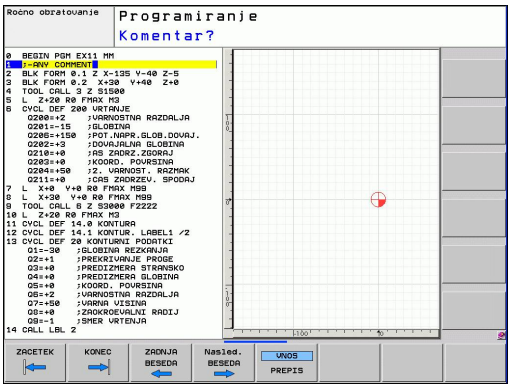
Z gumbom abc/ABC izberite med velikimi in malimi črkami. Če je proizvajalec stroja dodatno določil posebne znake, jih lahko prikličete in vstavite z gumbom POSEBNI ZNAKI. Za brisanje posameznih znakov uporabite gumb BACKSPACE.

4.2 Vnos opomb

Uporaba

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

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



Na voljo so tri možnosti za vnos opombe:

Opomba med vnosom programa

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

Naknadni vnos opombe

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

Opomba v posebnem stavku

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

Funkcije pri urejanju opombe

Funkcija	Gumb
Skok na začetek opombe.	ZACETEK
Skok na konec opombe.	KONEC
Skok na začetek besede. Med besedami morajo biti presledki.	ZADNJA BESEDA
Skok na konec besede. Med besedami morajo biti presledki.	Nasled. BESEDA
Preklapljanje med načinoma za vstavljanje in prepisovanje.	VNOS PREPIS

4.3 Zgradba programov

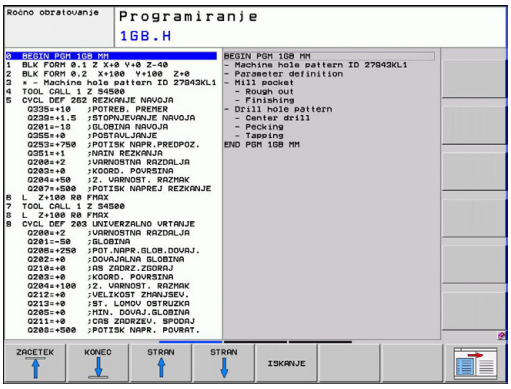
Definicija, možnost uporabe

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

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

To poenostavi poznejše spremembe v programu. Nize zgradbe lahko vnesete v obdelovalni program na poljubnem mestu. Poleg tega jih lahko 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

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

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

Vnos stavka zgradbe v programsko okno (levo)

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

- Pritisnite gumb VNOS RAZČLENITVE ali tipko * na ASCII-tipkovnici.
- Besedilo zgradbe vnesite s črkovno tipkovnico.

- Po potrebi z gumbom spremenite globino zgradbe.

Izbira nizov v oknu zgradbe

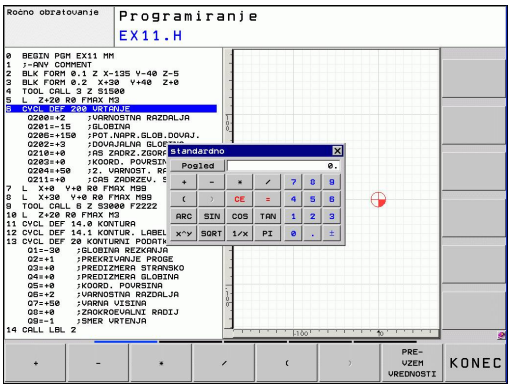
Če v oknu zgradbe skačete med stavki, jih TNC hkrati prikazuje v programskem oknu. Tako lahko hitro preskočite velike dele programa.

4.4 Kalkulator

Uporaba

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

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



Računska funkcija	Ukaz (tipka)
Seštevanje	+
Odštevanje	–
Množenje	*
Deljenje	/
Računanje z oklepaji	( )
Arkus kosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Potenciranje vrednosti	X^Y
Izračun kvadratnega korena	SQRT
Inverzna funkcija	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Prištevanje vrednosti k vmesnemu rezultatu	M+
Shranjevanje vmesnega rezultata	MS
Priklic vmesnega rezultata	MR
Brisanje medpomnilnika	MC
Naravni logaritem	LN
Logaritem	LOG
Eksponencialna funkcija	e^x
Preverjanje predznaka	SGN
Absolutna vrednost	ABS
Zaokroževanje za decimalno vejico	INT
Zaokroževanje pred decimalno vejico	FRAC
Ostanek po celoštevilčnem deljenju	MOD
Izbira prikaza	Pogled
Izbris vrednosti	CE
Merska enota	MM ali PALCI
Prikaz kotnih vrednosti	DEG (stopinje) ali RAD (ločna mera)
Način prikaza številske vrednosti	DEC (decimalno) ali HEX (heksadecimalno)

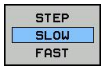
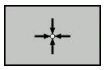
Prevzem izračunane vrednosti v program

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

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

Nastavljanje položaja kalkulatorja

Pod gumbom DODATNE FUNKCIJE najdete nastavitve za premikanje kalkulatorja:

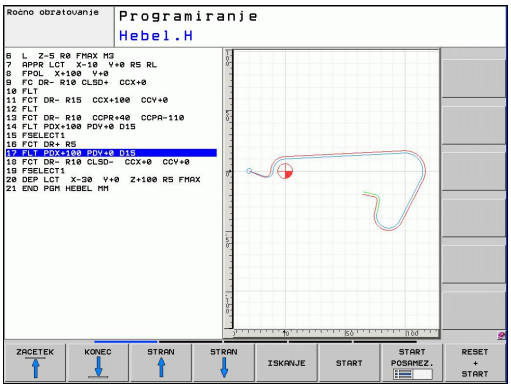
Funkcija	Gumb
Premikanje kalkulatorja v smeri puščice	
Nastavljanje velikosti premikov	
Osredinjanje kalkulatorja	

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

4.5 Programirna grafika

Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike

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



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

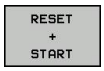
- Gumb SAMOD. RISANJE nastavite na VKLOP. Ko vnašate vrstice programa, TNC prikazuje vse programirane poti gibanja v oknu grafike na desni strani.

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

SAMOD. RISANJE VKLOP sočasno ne zapisuje ponovitev delov programa.

Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program

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



- Za izdelavo grafike pritisnite gumb 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

Prikaz in skrivanje številk stavkov

- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko

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

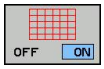
Brisanje grafike

- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko

- Za brisanje grafike pritisnite gumb IZBRIŠI GRAFIKO.

Prikaz mrežnih črt

- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko

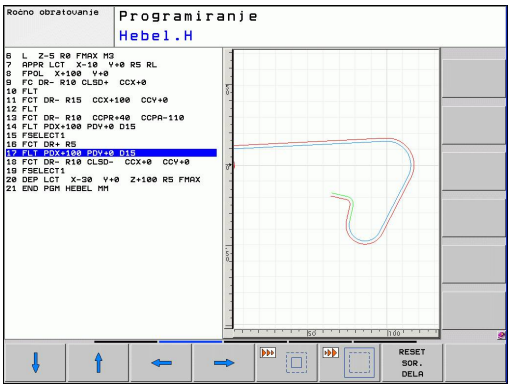


- Za prikaz mrežnih črt pritisnite gumb »PRIKAZ MREŽNIH ČRT«.

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.	
Pomanjšanje okvirja – za pomanjšanje pritisnite gumb	
Povečanje okvirja – za povečanje pritisnite gumb	

BRISANJE SUR.DELA

- Z gumbom IZREZ SUROVCA prevzemite izbrano območje.

Z gumbom PONASTAVI SUROVEC znova vzpostavite prvotno stanje izseka.

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

4.6 Sporočila o napaki

Prikaz napak

TNC prikaže napake med drugim pri:

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

Napaka se pojavi z rdečo pisavo v glavi. Pri tem so dolga in večvrstična sporočila o napakah prikazana skrajšano. Če pride do napake načina v ozadju, bo to prikazano z rdečo besedo »Napaka«. Popolne informacije o vseh napakah si lahko ogledate v oknu z napakami.

Če pride izjemoma do »napake pri obdelovanju podatkov«, TNC samodejno odpre okno z napakami. Take napake ne morete odpraviti. Zaustavite sistem in znova zaženite TNC.

Sporočilo o napaki bo prikazano v glavi tako dolgo, dokler ga ne izbrišete ali ga ne zamenja hujša napaka.

Sporočilo o napaki, ki vsebuje številko programskega stavka, je posledica prejšnjega ali tega stavka.

Odprite okno z napakami.

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

Zapiranje okna z napakami

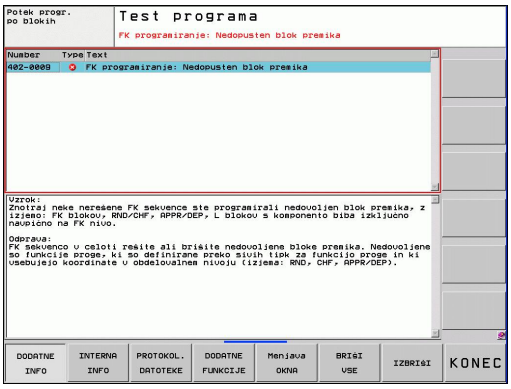
- Pritisnite gumb KONEC. ALI

- Pritisnite tipko ERR. TNC zapre okno z napakami.

Izčrpna sporočila o napakah

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

- Odprite okno z napakami.



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

Gumb NOTRANJE INFO.

Ko pritisnete gumb NOTRANJE INFO, se prikažejo informacije sporočila o napaki, ki so pomembne samo pri servisu.

- Odprite okno z napakami.

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

Brisanje napak

Brisanje napak izven okna z napakami:

CE

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

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

Izbris več napak:

- Odprite okno z napakami.

BRISANJE

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

BRIŠI VSE

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

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

Protokol napak

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

- Odprite okno z napakami.

PROTOKOL. DATOTEKE

- Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.

PROTOKOL NAPAK

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

PREJŠNJA DATOTEKA

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

AKTUAL. DATOTEKA

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

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

Protokol tipk

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

PROTOKOL. DATOTEKE

- Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.

PROTOKOL TIPK

- Če želite odpreti dnevnik tipk, pritisnite gumb PROTOKOL TIPK.

PREJŠNJA DATOTEKA

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

AKTUAL. DATOTEKA

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

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

Pregled tipk in gumbov za ogled dnevnika:

Funkcija	Gumbi/tipke
Skok na začetek dnevnika	ZACETEK
Skok na konec dnevnika	KONEC
Trenutni dnevnik	AKTUAL. DATOTEKA
Predhodni dnevnik	PREJŠNJA DATOTEKA
Vrstica naprej/nazaj	↑ ↓
Nazaj na glavni meni	

Napotki

Pri napačni uporabi, ko npr. pritisnete nedovoljeno tipko ali vnesete vrednost zunaj dovoljenega obsega, vas TNC na to opozori z (zelenim) napotkom v glavi. TNC zapre okno z napotki ob naslednjem veljavnem vnosu.

Shranjevanje servisnih datotek

Po potrebi lahko shranite »trenutno stanje TNC-ja« in ga predate serviserju, da ga lahko oceni. Pri tem se shrani skupina servisnih datotek (dnevnik napak in tipk ter druge datoteke z informacijami o trenutnem stanju stroja in obdelovanju).

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

Shranjevanje servisnih datotek

- Odprite okno z napakami.

PROTOKOL. DATOTEKE

- Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.

SHRANJ. SERVISNIH DATOTEK

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

OK

- Shranjevanje servisnih datotek: Pritisnite gumb V REDU.

Priklic sistema za pomoč TNCguide

Sistem za pomoč TNC-ja lahko prikličete z gumbom. V trenutku se v sistemu pomoči prikaže enako sporočilo o napaki kot ob pritisku tipke HELP.

Če je proizvajalec stroja v TNC namestil sistem za pomoč, TNC prikaže dodatni gumb PROIZVAJALEC STROJA, s katerim lahko prikličete ta ločeni sistem za pomoč. V sistemu lahko poiščete dodatne, podrobnejše informacije o trenutnem sporočilu o napaki.

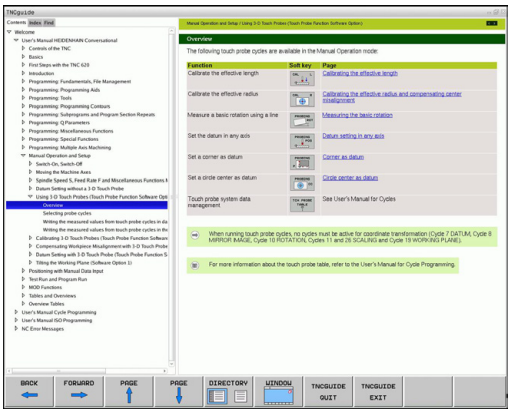
- Prikličite pomoči za HEIDENHAIN sporočila o napakah.

- Glede na razpoložljivost prikličite pomoč za sporočila o napakah stroja.

4.7 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

Uporaba

Da bi lahko uporabljali TNCguide, s HEIDENHAINOVE domače strani prenesite datoteke s pomočjo, glej "Prenos najnovejših datotek s pomočjo", Stran 132.



Kontekstualni sistem za pomoč **TNCguide** vsebuje uporabniško dokumentacijo v HTML-obliki. TNCguide prikličite s pritiskom tipke HELP, pri tem pa TNC delno odvisno od situacije neposredno prikaže ustrezno informacijo (kontekstualni priklic). Tudi če urejate NC-stavek in pritisnete tipko HELP, se praviloma pomaknete na točno tisto mesto v dokumentaciji, na katerem je ustrezna funkcija opisana.

TNC praviloma poskusi zagnati TNCguide v tistem jeziku, ki ste ga nastavili kot privzeti jezik za TNC. Če datoteke za ta jezik na TNC-ju še niso na voljo, odpre TNC angleško različico.

V TNCguide je na voljo naslednja uporabniška dokumentacija:

- Uporabniški priročnik za pogovorna okna z navadnim besedilom (**BHBKlartext.chm**)
- Uporabniški priročnik za DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uporabniški priročnik za programiranje ciklov (**BHBtchprobe.chm**)
- Seznam vseh NC-sporočil o napakah (**errors.chm**)

Poleg tega je na voljo še knjižna datoteka **main.chm**, v kateri so zbrane vse obstoječe datoteke s pripono .chm.

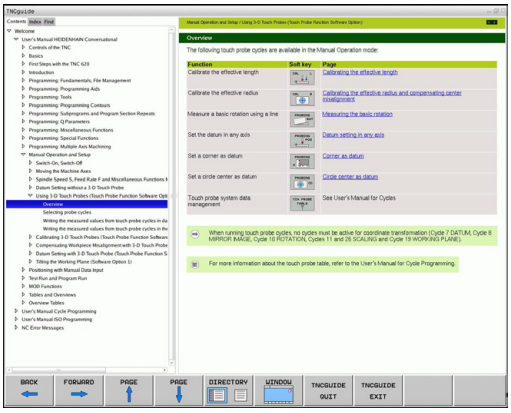
Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.

Delo s TNCguide

Priklic TNCguide

Za zagon TNCguide je na voljo več možnosti:

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



> Če je v vrsti eno ali več sporočil o napaki, TNC neposredno prikaže pomoč za sporočilo o napaki. Če želite zagnati **TNCguide**, najprej potrdite vsa sporočila o napakah.
>
> TNC zažene ob priklicu sistema pomoči standardni brskalnik (praviloma Internet Explorer), ki je sistemsko definiran na programirnem mestu, sicer pa brskalnik, ki ga je prilagodil HEIDENHAIN.

Za mnoge 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-stavek:

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

Pomikanje po TNCguide

Pomikanje po TNCguide je najenostavnejše z miško. Na levi strani je prikazano kazalo. S klikom na trikotnik, ki je obrnjen v desno, lahko 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.

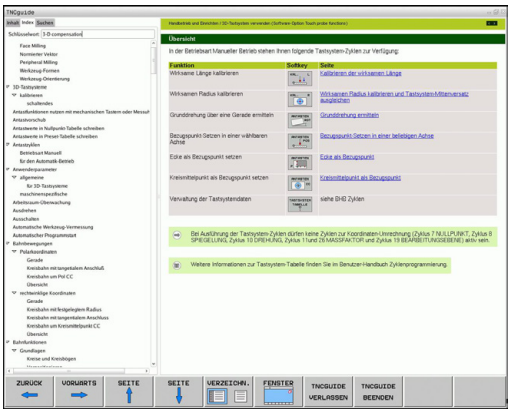
Funkcija	Gumb
■ Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos. ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Če se besedilo ali slike ne prikažejo v celoti, stran premaknite navzdol ali navzgor.	↑ ↓
■ Kazalo na levi strani je aktivno: Odprite kazalo. Če kazala ni mogoče več odpreti, 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.	ENT
■ Kazalo na levi strani je aktivno: Preklop med zavihki za prikaz kazala, iskanega gesla in funkcijo iskanja po celotnem besedilu ter preklop na desno stran zaslona. ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Skok nazaj v levo okno.	
■ Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos. ■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: Skok na naslednjo povezavo.	
Izberite nazadnje prikazano stran.	NAZAJ ←
Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo »Izbira nazadnje prikazane strani«.	NAPREJ →
Pomik na prejšnjo stran.	STRAN ↑
Pomik na naslednjo stran.	STRAN ↓

Funkcija	Gumb
Prikaz/skrivanje kazala.	DIREKTORIJ
Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del TNC-površine.	OKNO
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.	ZAPUSTITEV TNCGUIDE
Izhod iz TNCguide.	KONEC 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.

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

Iskanje po celotnem besedilu

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

Leva stran je aktivna.

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

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

Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

Če aktivirate funkcijo **Samo iskanje po naslovih** (z miškino tipko ali s puščico in nato s pritiskom preslednice), TNC ne preišče celotnega besedila, ampak samo vse naslove.

Prenos najnovejših datotek s pomočjo

Datoteke s pomočjo, ki so prilagojene posamezni TNC-programski opremi, lahko poiščete na spletni strani podjetja HEIDENHAIN **www.heidenhain.de** pod:

- Dokumentacija in informacije
- Dokumentacija za uporabnika
- TNCguide
- Izbira želenega jezika
- Krmiljenja TNC
- Serija, npr. TNC 600
- Št. želene programske opreme NC, npr. TNC 320 (34059x-01)
- Iz preglednice **Spletna pomoč (TNCguide)** izberite želeno jezikovno različico
- ZIP-datoteko prenesite in jo ekstrahirajte.
- Ekstrahirane CHM-datoteke prenesite na TNC v imenik **TNC:\tncguide\de** ali v ustrezni podimenik za jezike (oglejte si tudi naslednjo preglednico).

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

Jezik	TNC-imenik
Nemščina	**TNC:\tncguide\de**
Angleščina	**TNC:\tncguide\en**
Češčina	**TNC:\tncguide\cs**
Francoščina	**TNC:\tncguide\fr**
Italijanščina	**TNC:\tncguide\it**
Španščina	**TNC:\tncguide\es**
Portugalščina	**TNC:\tncguide\pt**
Švedščina	**TNC:\tncguide\sv**
Danščina	**TNC:\tncguide\da**
Finščina	**TNC:\tncguide\fi**
Nizozemščina	**TNC:\tncguide\nl**
Poljščina	**TNC:\tncguide\pl**
Madžarščina	**TNC:\tncguide\hu**
Ruščina	**TNC:\tncguide\ru**
Kitajščina (poenostavljena)	**TNC:\tncguide\zh**
Kitajščina (tradicionalna)	**TNC:\tncguide\zh-tw**
Slovenščina (programska možnost)	**TNC:\tncguide\sl**
Norveščina	**TNC:\tncguide\no**
Slovaščina	**TNC:\tncguide\sk**
Latvijščina	**TNC:\tncguide\lv**
Korejščina	**TNC:\tncguide\kr**
Estonščina	**TNC:\tncguide\et**
Turščina	**TNC:\tncguide\tr**
Romunščina	**TNC:\tncguide\ro**
Litovščina	**TNC:\tncguide\lt**

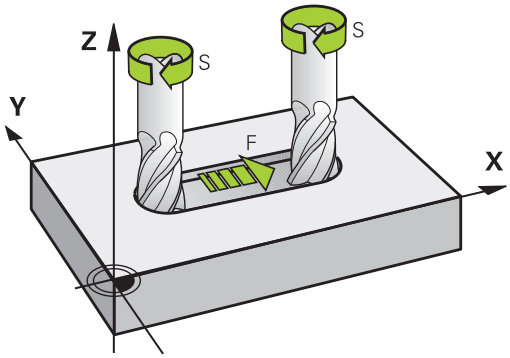
5

Programiranje: orodja

5.1 Vnosi, povezani z orodjem

Pomik F

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



Vnos

Pomik lahko vnesete v stavku **TOOL CALL** (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem stavku (glej "Sestavljanje programskih nizov s tipkami za funkcije poti", Stran 168). 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 **F MAX**. Za vnos **F MAX** pritisnite na vprašanje v pogovornem oknu **Pomik F= ?** tipko ENT ali gumb FMAX.

> Za hitri tek stroja lahko programirate tudi ustrezno številsko vrednost, npr. **F30000**. Ta hitri tek se za razliko od **FMAX** ne izvaja samo po stavkih, ampak tako dolgo, dokler ne programirate novega pomika.

Trajanje delovanja

S številsko vrednostjo programiran pomik deluje do stavka, v katerem je programiran novi pomik. **F MAX** velja samo za stavek, v katerem je bil programiran. Po stavku **F MAX** znova velja zadnji pomik, programiran s številsko vrednostjo.

Sprememba med programskim tekom

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

Število vrtljajev vretena S

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

Programirana sprememba

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

- Za programiranje priklica orodja pritisnite gumb TOOL CALL.
- Pogovorno okno **Številka orodja?** preskočite s tipko NO ENT.
- Pogovorno okno **Os vretena vzporedna z X/Y/Z?** preskočite s tipko NO ENT.
- V pogovornem oknu **Število vrtljajev vretena S= ?** vnesite novo število vrtljajev vretena, vnos potrdite s tipko END ali z gumbom VC preklopite na vnos hitrosti rezanja.

Sprememba med programskim tekom

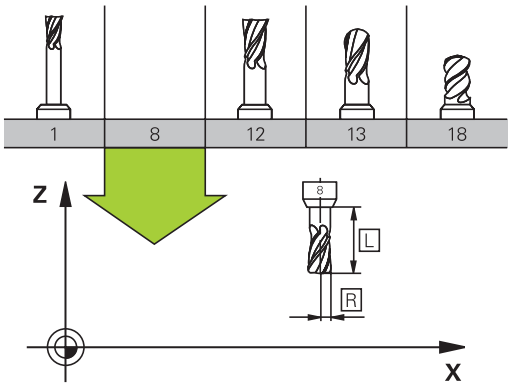
Med programskim tekom spremenite število vrtljajev vretena z vrtljivim gumbom S za število vrtljajev vretena.

5.2 Podatki o orodju

Pogoj za popravek orodja

Običajno koordinate poti gibanja programirate glede na dimenzioniranje obdelovanca na risbi. Da bi TNC lahko izračunal pot središča orodja, torej izvedel popravek orodja, je treba za vsako uporabljeno orodje vnesti dolžino in polmer.

Podatke o orodju lahko vnašate s funkcijo **TOOL DEF** neposredno v program ali ločeno v preglednice orodij. Če podatke o orodju vnašate v preglednice, so vam na voljo dodatne informacije, specifične za orodje. Med izvajanjem obdelovalnega programa TNC upošteva vse vnesene informacije.



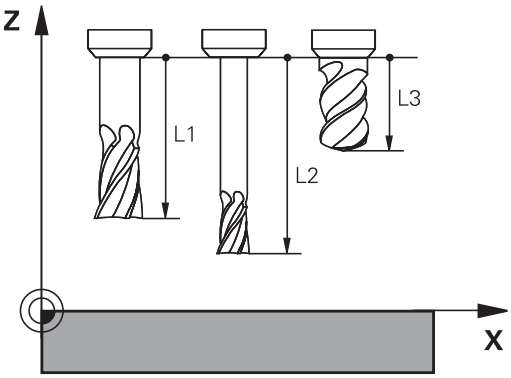
Številka orodja, ime orodja

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

Orodje s številko 0 je določeno kot ničelno orodje ter ima dolžino L = 0 in polmer R = 0. V preglednicah orodij je treba orodje T0 prav tako definirati z L = 0 in R = 0.

Dolžina orodja L

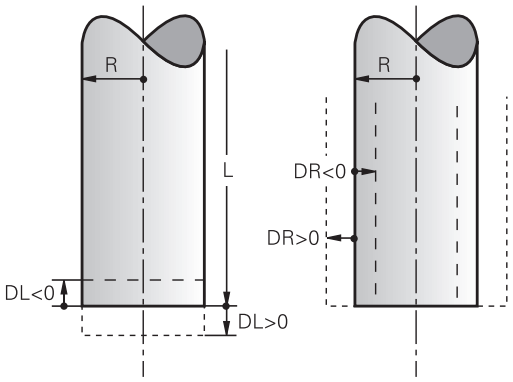
Dolžino orodja L je praviloma treba vnesti kot absolutno dolžino glede na izhodiščno točko orodja. Za številne funkcije v povezavi z večosnim obdelovanjem TNC nujno potrebuje skupno dolžino orodja.



Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

Delta vrednost za dolžine in polmere



Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

Pozitivna delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pri obdelavi s predizmero pri programiranju orodja s funkcijo priklica orodja **TOOL CALL** vnesite vrednost za predizmero.

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

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

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

> Delta vrednosti iz preglednice orodij vplivajo na grafični prikaz **orodja**. Prikaz **obdelovanca** v simulaciji ostane enak.
>
> Delta vrednosti iz stavka **TOOL CALL** spremenijo v simulaciji predstavljeno vrednost **obdelovanca**. Simulirana **velikost orodja** ostane enaka.

Vnos podatkov o orodju v program

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

- Izbira definicije orodja: Pritisnite tipko TOOL DEF.

TOOL DEF

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

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

Primer

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

Vnos podatkov o orodju v preglednico

V eni preglednici orodij lahko definirate do 9999 orodij in shranite njihove podatke. Oglejte si tudi funkcije za urejanje v nadaljevanju poglavja. Za vnos več popravkov za orodje (vnos številke orodja) dodajte vrstico in razširite številko orodja s piko in številko od 1 do 9 (npr. **T 5.2**).

Preglednice orodij morate uporabiti, če:

- Želite uporabiti izbrana orodja, kot je npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine.
- Je stroj opremljen s samodejnim zalogovnikom orodij.
- Želite z obdelovalnim ciklom 22 predhodno posnemati (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov, cikel POSNEMANJE).
- Želite delati z obdelovalnimi cikli od 251 do 254 (oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov, cikli od 251 do 254).

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

V preglednici lahko s tipko za »postavitev zaslona« izbirate med pogledom seznama in pogledom obrazca.

Pogled preglednice orodij lahko tudi spremenite, če odprete preglednico orodij.

Preglednica orodij: Standardni podatki o orodju

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

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
TYP	Vrsta orodja: gumb IZBERI VRSTO (3. orodna vrstica). TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete vrsto orodja. Vrsto orodja lahko dodelite, da nastavite filtre prikaza tako, da je v preglednici prikazana samo izbrana vrsta.	**Vrsta orodja?**
DOC	Opomba k orodju (največ 32 znakov).	**Opomba k orodju?**
PLC	Informacija o orodju, ki naj se prenese na PLC.	**Stanje PLC-ja?**
PTYP	Vrsta orodja za analizo v preglednici mest.	**Vrsta orodja za pregle. mest?**
NMAKS	Omejitev števila vrtljajev vretena za orodje. Nadzoruje tako programirano vrednost (sporočilo o napaki), kot tudi zvišanje števila vrtljajev z vrtljivim gumbom. Funkcija ni aktivna: vnesite -. **Razpon vnosa**: od 0 do +999999, funkcija ni aktivna: vnesite -	**Najv. štev. vrt. [1/min]?**
LIFTOFF	Določanje, ali naj TNC orodje pri NC-zaustavitvi odmakne v smeri pozitivne orodne osi, da bi s tem preprečil oznake prostega rezanja na konturi. Če je definiran **Y**, TNC odmakne orodje od konture, če je bila ta funkcija aktivirana v NC-programu z M148, glej "Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148", Stran 319.	**Dvig orodja Da/Ne?**
TP_NO	Kazalka na številko tipalnega sistema v preglednici tipalnih sistemov.	**Številka tipalnega sistema**
T_ANGLE	Ostri kot orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera.	**Kot konice?**
LAST_USE	Datum in čas, kdaj je TNC z vnosom **TOOL CALL** zadnjič uporabil določeno orodje. **Razpon vnosa**: do 16 znakov, format je notranje določen: Datum = LLLL.MM.DD, čas = hh.mm	**LAST_USE**

Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejno merjenje orodja

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

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

Urejanje preglednic orodij

Ime preglednice orodij, veljavne za programski tek, je TOOL.T in mora biti shranjena v imeniku **TNC:\table**.

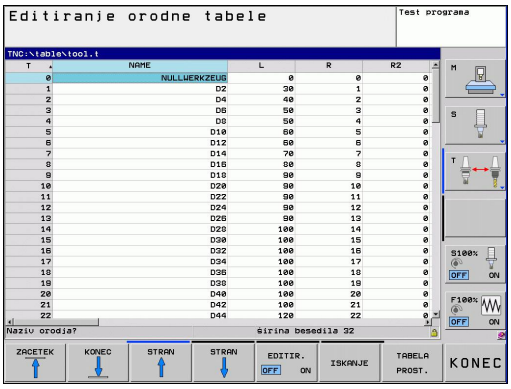
Preglednice orodij, ki jih želite arhivirati ali uporabiti za programski tek, poimenujte s poljubnim drugim imenom s pripono .T. Za načine »Programski test« in »Programiranje« uporablja TNC standardno preglednico orodij »simtool.t«, ki je prav tako shranjena v imeniku »table«. Za urejanje pritisnite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

Odpiranje preglednice orodij TOOL.T:

- Izberite poljuben strojni način.

- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.

- Gumb UREJANJE nastavite na »VKLOP«.



Prikaz samo določenih vrst orodij (nastavitev filtra)

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

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

Skrivanje ali razporejanje stolpcev v preglednici orodij

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

- Pritisnite gumb RAZVRSTI/SKRIJ STOLPCE (četrta orodna vrstica).
- S puščično tipko izberite želeno ime stolpca.
- Pritisnite gumb SKRIJ STOLPEC, da stolpec odstranite iz prikaza tabele.

Spremenite lahko tudi zaporedje postavitve stolpcev v preglednici:

- V pogovornem polju »Premaknite pred:« lahko spremenite zaporedje postavitve stolpcev v preglednici. Vnos, označen v polju **Razpol. stolpci**, se premakne pred ta stolpec.

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

- S krmilnimi tipkami se premikajte med polji za vnos. V posameznih poljih za vnos se lahko premikate s puščičnimi tipkami. Menije lahko odpirate s tipko GOTO.

S funkcijo »Fiksiraj št. stolpcev« lahko določite, koliko stolpcev (0–3) naj bo fiksiranih na levem robu zaslona. Ti stolpci bodo prikazani tudi takrat, ko se v preglednici pomaknete v desno.

Odpiranje druge poljubne preglednice orodij

- Izberite način Programiranje.

PGM MGT

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

Če ste preglednico orodij odprli za urejanje, lahko svetlo polje v preglednici premaknete s puščičnimi tipkami ali gumbi na katerikoli poljubni položaj. Na poljubnem položaju lahko 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 v preglednici orodij	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZAČETEK
Izbira konca preglednice	KONEC
Izbira prejšnje strani preglednice	STRAN
Izbira naslednje strani preglednice	STRAN
Iskanje besedila ali številke	ISKANJE
Skok na začetek vrstice	ZAČETEK VRSTICE
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
Vstavljanje vrstice z dovoljeno številko orodja	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje trenutne vrstice (orodja)	BRISANJE VRSTICE
Razvrščanje orodij po vsebini poljubnega stolpca	SORTIR.
Prikaz vseh svedrov v preglednici orodij	VRTANJE
Prikaz vseh rezkal v preglednici orodij	REZKALO
Prikaz vseh navojnih svedrov/navojnih rezkal v preglednici orodij	NAVOJNI/O VRTALNIK/ REZKALO
Prikaz vseh tipal v preglednici orodij	TIPALNI SISTEM

Izhod iz preglednice orodij

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

Uvoz preglednic orodij

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

Kadar preglednico orodij izvozite iz iTNC 530 in jo uvozite v TNC 320, morate prilagoditi njeno obliko in vsebino, preden jo lahko uporabite. Na TNC 320 lahko preglednico orodij preprosto prilagodite s funkcijo TNC pretvori vsebino uvožene preglednice orodij v obliko, primerno za TNC 320, in shrani spremembe v izbrani datoteki. Sledite naslednjemu postopku:

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

V preglednici orodij so v stolpcu **Ime** dovoljeni naslednji znaki: »ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ0123456789# $&-._«. TNC spremeni pri uvozu vejico v imenu orodja v piko.

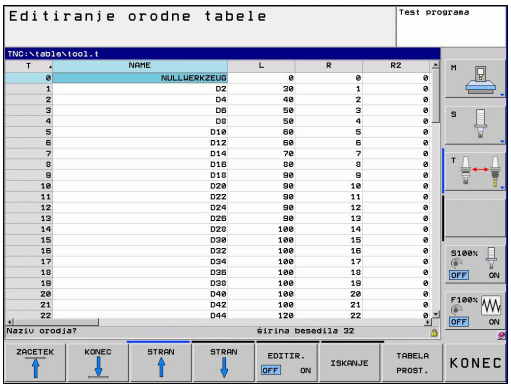
TNC prepiše izbrano preglednico orodij pri izvedbi funkcije UVOZI PREGLEDNICO. Pri tem TNC ustvari varnostno kopijo s končnico **.t.bak**. Pred uvozom naredite varnostno kopijo izvorne preglednice orodij, da preprečite izgubo podatkov!

Način kopiranja preglednic orodij z upraviteljem TNC-datotek je opisan v razdelku »Upravljanje datotek« (glej "Kopiranje preglednic", Stran 100).

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

Preglednica mest za zalogovnik orodij

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



Za samodejno zamenjavo orodja potrebujete preglednico mest. V preglednici mest upravljate menjalnik orodij. Preglednica mest se nahaja v imeniku **TNC:\TABLE**. Proizvajalec stroja lahko prilagodi ime, pot in vsebino preglednice mest. Po potrebi lahko prek gumbov v meniju **FILTER PREGLEDNIC** izberete različne poglede.

Urejanje preglednice mest v načinu Programski tek

- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.

- Za izbiro preglednice mest pritisnite gumb PREGLEDNICA MEST.

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

Izbira preglednice mest v načinu Programiranje

PGM MGT

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

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
P	Številka mesta orodja v zalogovniku orodij.	-
T	Številka orodja	**Številka orodja?**
RSV	Rezervacija mesta za ploščati zalogovnik.	**Rezervacija mesta: Da = ENT/Ne = NO ENT**
ST	Orodje je posebno (**ST**: za **S**pecial **T**ool = angl. posebno orodje); če posebno orodje ovira mesta pred in za seboj, v stolpcu L blokirajte ustrezno mesto (stanje L).	**Posebno orodje?**
F	Orodje vedno vrnite na isto mesto v zalogovniku (**F**: za **F**ixed = angl. določeno).	**Fiksno mesto? Da = ENT / Ne = NO ENT**
L	Blokada mesta (**L**: za **L**ocked = angl. blokirano, oglejte si tudi stolpec ST).	**Blokada mesta Da = ENT/Ne = NO ENT**
DOC	Prikaz opombe za orodje v TOOL.T.	-
PLC	Informacija, ki naj se prenese k temu mestu orodja na PLC-ju.	**Stanje PLC-ja?**
P1 ... P5	Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Vrednost?**
PTYP	Vrsta orodja. Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Vrsta orodja za pregl. mest?**
LOCKED_ABOVE	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta zgoraj	**Blokada mesta zgoraj?**
LOCKED_BELOW	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta spodaj	**Blokada mesta spodaj?**
LOCKED_LEFT	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta levo	**Blokada mesta levo?**
LOCKED_RIGHT	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta desno	**Blokada mesta desno?**

Funkcije urejanja preglednic mest	Gumb
Izbira začetka preglednice	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 vrstice	ZAČETEK VRSTICE
Skok na konec vrstice	KONEC VRSTICE
Simulacija zamenjave orodja	SIMUL. T MENJAVA
Izberite orodje iz preglednice orodij in TNC prikaže vsebino preglednice orodij. S puščično tipko izberite orodje in ga z gumbom V REDU prevzemite v preglednico mest.	IZBIRA
Urejanje trenutnega polja	EDITIR. AKTUAL. POLJA
Razvrščanje prikaza	SORTIR.

Proizvajalec stroja določi funkcijo, lastnost in oznako različnih filtrov za prikaz. Upoštevajte priročnik za stroj.

Priklic podatkov o orodju

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

- Priklic orodja izberite s tipko TOOL CALL.

- **Številka orodja**: vnesite številko ali ime orodja. Pred tem ste orodje določili v stavku **TOOL DEF** ali v preglednici orodij. Z gumbom IME ORODJA zaženete funkcijo za vnos imena. TNC da ime orodja samodejno v narekovaje. Imena se nanašajo na vnos v aktivno preglednico orodij TOOL.T. Če želite priklicati orodje z drugo vrednostjo popravka, za decimalno vejico vnesite indeks, definiran v preglednici orodij. Z gumbom IZBIRA lahko prikažete okno, v katerem lahko neposredno izberete orodje, definirano v preglednici orodij TOOL.T, ne da bi vnesli številko ali ime.
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z**: vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev vretena S**: vnesite število vrtljajev vretena v vrtljajih na minuto. Namesto tega lahko definirate tudi hitrost rezanja Vc [m/min]. Za to pritisnite gumb VC.
- **Pomik naprej F**: Pomik [mm/min oz. 0,1 palcev/min] je aktiven, dokler v pozicionirnem stavku ali v stavku **TOOL CALL** ne programirate novega pomika
- **Predizmera dolžine orodja DL**: delta vrednost za dolžino orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR**: delta vrednost za polmer orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR2**: delta vrednost za polmer orodja 2.

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.

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

D pred **L** in **R** predstavlja delta vrednost.

Predizbira pri preglednicah orodij

Če uporabljate preglednice orodij, s stavkom **TOOL DEF** 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 **TOOL CALL 0**, TNC premakne vpenjalo po osi vretena na položaj, neodvisen od dolžine orodja.

Ročna zamenjava orodja

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

- Izvedite programiran premik na položaj za zamenjavo orodja.
- Prekinite programski tek, glej "Prekinitev obdelave", Stran 447
- Zamenjajte orodje.
- nadaljujte programski tek, glej "Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi", Stran 448

Samodejna zamenjava orodja

Pri samodejni zamenjavi orodja se programski tek ne prekine. Pri priklicu orodja z stavkom **TOOL CALL** TNC zamenja orodje iz podajalnika orodij.

Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101

Funkcija **M101** je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC lahko po preteku določene življenjske dobe samodejno zamenja orodje z nadomestnim in z njim nadaljuje obdelovanje. Pri tem aktivirajte dodatno funkcijo **M101**. Delovanje **M101** lahko znova prekličete z **M102**.

V preglednici orodij vnesite v stolpec **TIME2** življenjsko dobo orodja, po kateri naj se obdelovanje nadaljuje z nadomestnim orodjem. TNC vnese v stolpec **CUR_TIME** posamezno življenjsko dobo orodja. Če življenjska doba preseže vrednost iz stolpca **TIME2**, bo orodje najpozneje eno minuto po preteku življenjske dobe zamenjano z nadomestnim orodjem na naslednjem primernem programskem mestu. Zamenjava se izvede šele, ko se NC-stavek konča.

TNC izvede samodejno zamenjavo orodja na ustreznem programskem mestu. Samodejna zamenjava orodja se ne bo izvedla:

- med obdelovanjem obdelovalnih ciklov
- pri aktivnem popravku polmera (**RR**/**RL**)
- neposredno po funkciji primika **APPR**
- neposredno pred funkcijo odmika **DEP**
- neposredno pred in po **CHF** in **RND**
- med izvajanjem makrov
- med zamenjavo orodja
- neposredno po **TOOL CALL** ali **TOOL DEF**
- med izvajanjem SL-ciklov

! **Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**
Samodejno menjavo orodja lahko izklopite s parametrom **M102**, če uporabljate posebna orodja (npr. kolutni rezkar), pri čemer TNC orodje vedno najprej odmakne od obdelovanca v smeri orodne osi.

Zaradi preverjanja življenjske dobe oz. izračunavanja samodejne zamenjave orodja se lahko obdelovalni čas glede na NC-program podaljša. Na to lahko vplivate z izbirnim elementom za vnos **BT** (Block Tolerance).

Če vnesete funkcijo **M101**, nadaljuje TNC pogovorno okno s poizvedbo **BT**. Tukaj določite število NC-nizov (1–100), za kolikor se lahko podaljša samodejna zamenjava orodja. Iz tega izhajajoč čas, za kolikor se podaljša zamenjava orodja, je odvisen od vsebine NC-nizov (npr. pomik, pot). Če **BT** ne določite, uporabi TNC vrednost 1 ali standardno vrednost, ki jo je določil proizvajalec stroja.

Bolj kot povečate vrednost **BT**, krajše bo morebitno podaljšanje časa delovanja z **M101**. Upoštevajte, da se bo samodejna zamenjava orodja zato izvedla pozneje!

Za izračun ustrezne izhodne vrednosti za **BT** uporabite enačbo **BT = 10 : povprečen čas obdelave enega NC-stavka v sekundah**. Zaokrožite lih rezultat. Če je izračunana vrednost večje od 100, uporabite največjo vrednost za vnos 100.

Če želite ponastaviti trenutno življenjsko dobo orodja (npr. zamenjava rezalnih plošč), vnesite v stolpec CUR_TIME vrednost 0.

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

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

Aktivni polmer (**R** + **DR**) nadomestnega orodja ne sme odstopati od polmera izvornega orodja. Delta vrednosti (**DR**) vnesite v preglednico orodij ali v stavku **TOOL CALL**. Pri odstopanjih prikaže TNC sporočilo in orodja ne zamenja. Z M-funkcijo **M107** prekličete prikaz tega sporočila, z **M108** pa ga znova aktivirate. Oglejte si tudi: "Tridimenzionalni popravek orodja (programska možnost 2)".

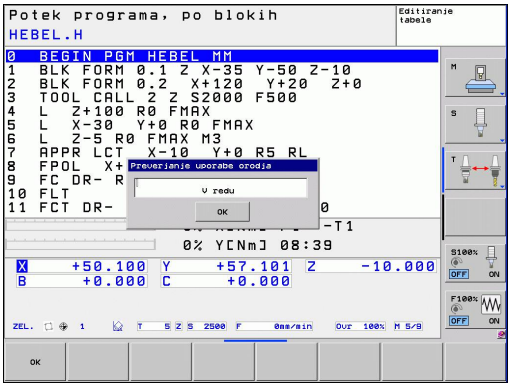
Preverjanje uporabe orodja

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

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

Preverjanje uporabe orodja

Z gumboma UPORABA ORODJA in PREVERJANJE UPORABNOSTI ORODJA lahko pred zagonom programa v načinu Obdelava preverite, ali so orodja, uporabljena v izbranem programu, na voljo in ali imajo še dovolj preostale življenjske dobe. TNC pri tem primerja dejanske vrednosti življenjske dobe iz preglednice orodij z želenimi vrednostmi iz datoteke uporabe orodja.



Po pritisku gumba PREVERJANJE UPORABE ORODJA TNC prikaže pojavno okno z rezultatom preverjanja. Pojavno okno zaprite s tipko ENT.

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

Stolpec	Pomen
TOKEN	■ **TOOL**: čas uporabe orodja na **TOOL CALL**. Vnosi so navedeni v kronološkem zaporedju. ■ **TTOTAL**: skupni čas uporabe orodja ■ **STOTAL**: priklic podprograma. 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** (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).

Stolpec	Pomen
RAD	**Polmer orodja R** + **Predizmera polmera orodja DR** iz preglednice orodij. Enota je mm.
BLOCK	Številka stavka, v katerem je bil programiran stavek **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:

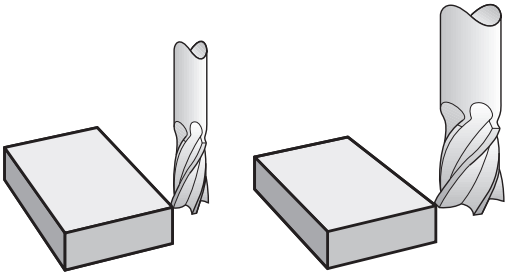
- Svetlo polje je v datoteki palet na paletnem vnosu: TNC izvede preverjanje uporabnosti orodja za celotno paleto.
- Svetlo polje je v datoteki palet na programskem vnosu: TNC izvede preverjanje uporabnosti orodja samo za izbrani program.

5.3 Popravek orodja

Uvod

TNC popravi pot orodja za vrednost popravka dolžine orodja na osi vretena in za polmer orodja v obdelovalni ravnini.

Če obdelovalni program ustvarite neposredno na TNC-ju, je popravek polmera orodja učinkovit samo v obdelovalni ravnini. TNC pri tem upošteva do pet osi, vključno z rotacijskimi osmi.



Popravek dolžine orodja

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

! **Pozor, nevarnost kolizije!**

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

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

Pri popravku dolžine se upoštevajo delta vrednosti tako iz stavka **TOOL CALL** kot tudi iz preglednice orodij.

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

L: Dolžina orodja **L** iz stavka **TOOL DEF** ali preglednice orodij.

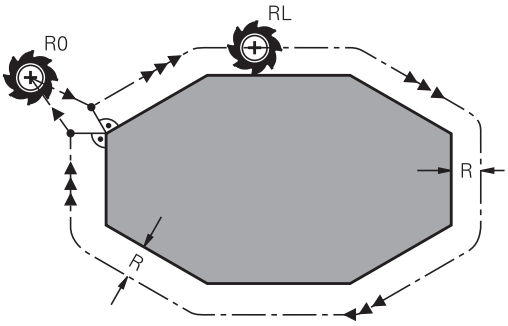
DL $_{\text{TOOL CALL}}$: Nadmera **DL** za dolžino iz stavka **TOOL CALL 0**

DL $_{\text{TAB}}$: Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.

Popravek polmera orodja

Programski stavek za premik orodja vsebuje:

- **RL** ali **RR** za popravek polmera
- **R0**, če naj se popravek polmera ne izvede



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

TNC prekliče popravek polmera, če:

- programirate stavek za premočrtno premikanje z **R0**
- zapustite konturo s funkcijo **DEP**
- programirate **PGM CALL**
- izberete nov program s PGM MGT

Pri popravku polmera TNC upoštevajo delta vrednosti tako iz stavka **TOOL CALL** kot tudi iz preglednice orodij.

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

R: Polmer orodja **R** iz stavka **TOOL DEF** ali preglednice orodij.

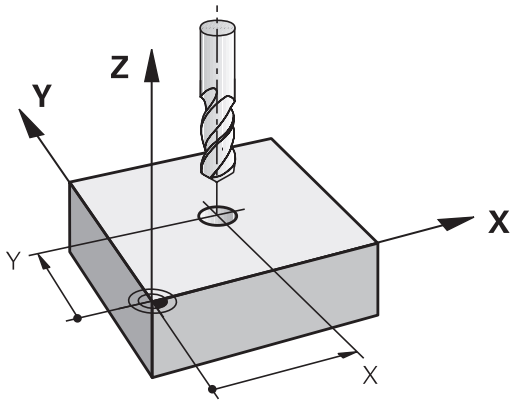
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$: Nadmera **DR** za polmer iz stavka **TOOL CALL**

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

Poti gibanja brez popravka polmera: R0

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

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.

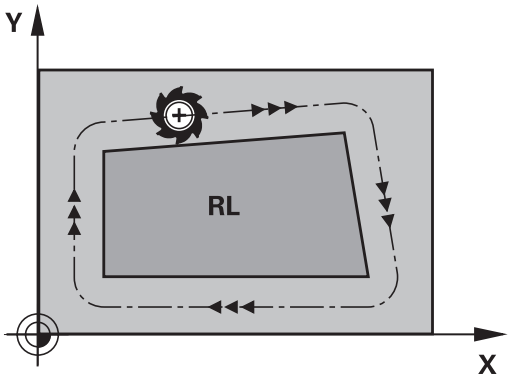


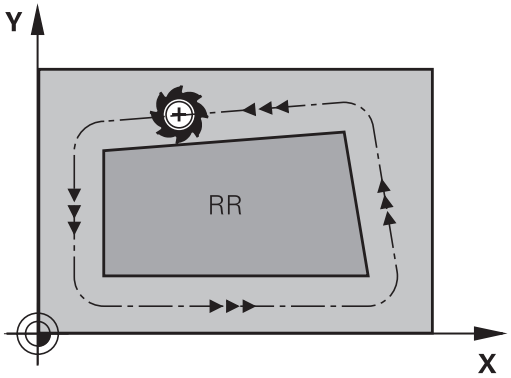
Poti gibanja s popravkom polmera: RR in RL

RR: Orodje se premika desno od konture.

RL: Orodje se premika levo od konture.

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





> Med dvema programskima stavkoma z različnima popravkoma polmera **RR** in **RL** mora biti najmanj en gibalni stavek v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **R0**).
>
> TNC aktivira popravek polmera na koncu niza, ko ste prvič programirali popravek.
>
> Pri prvem stavku s popravkom polmera **RR/RL** in pri priklicu z **R0** pozicionira TNC orodje vedno navpično na programirano začetno ali končno točko. Orodje pozicionirajte pred prvo konturno točko oz. za zadnjo konturno točko tako, da se kontura ne poškoduje.

Vnos popravka polmera

Popravek polmera vnesite v **L**-stavek. Vnesite koordinate ciljne točke in potrdite s tipko ENT.

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

RL
- Premik orodja levo od programirane konture: Pritisnite gumb RL ali

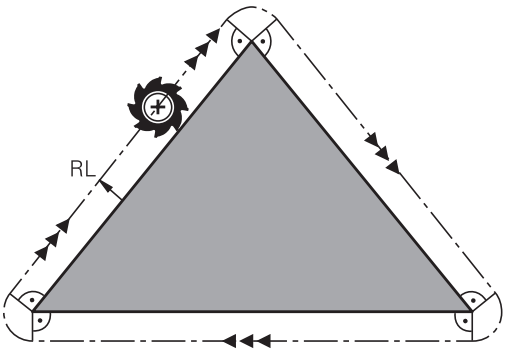
RR
- Premik orodja desno od programirane konture: Pritisnite gumb RR ali

ENT
- Premik orodja brez popravka polmera oz. preklic popravka polmera: Pritisnite tipko ENT.

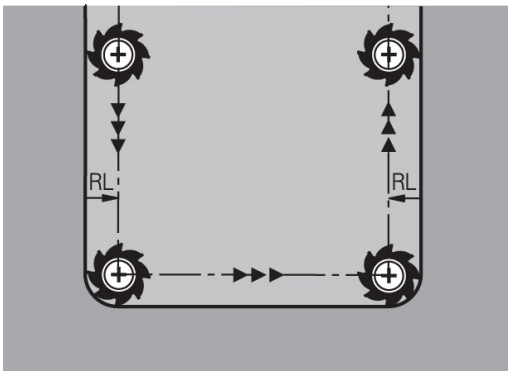
END
- Konec stavka: Pritisnite tipko END.

Popravek polmera: obdelava kotov

- Zunanji robovi:
  Če ste programirali popravek polmera, premika TNC orodje po zunanjih robovih na prehodnem krogu. Po potrebi TNC zmanjša pomik na zunanjih robovih, na primer pri velikih spremembah smeri.
- Notranji robovi:
  Na notranjih robovih TNC izračuna sečišče poti, na katerih se s popravkom premika središče orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. Tako se notranji robovi obdelovanca ne poškodujejo. Polmera orodja za določeno konturo tako ni mogoče izbrati poljubne velikosti.



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



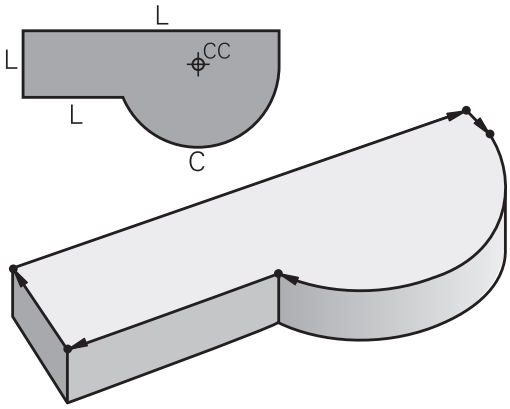
6

Programiranje: programiranje kontur

6.1 Premikanje orodja

Funkcije poti

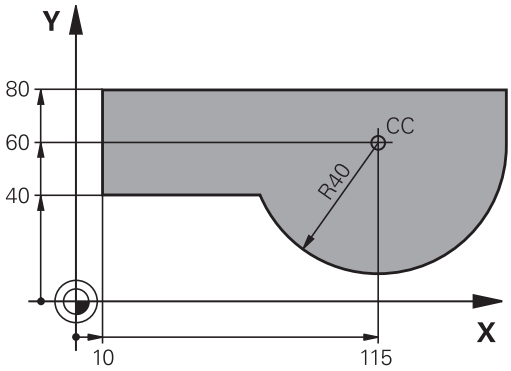
Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. S funkcijami poti programirate premike orodja **premočrtno** in **krožno**.



Prosto programiranje kontur FK

Če ni na voljo primerne slike z dimenzijami, ki bi ustrezala NC-ju, in če so vnosi izmer za NC-program nepopolni, programirajte konturo obdelovanca s prostim programiranjem kontur. TNC izračuna manjkajoče podatke.

Tudi s FK-programiranjem lahko programirate **premočrtne** in **krožne** premike orodja.



Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja krmilite:

- programski tek, npr. prekinitev programskega teka
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

Podprogrami in ponovitve delov programa

Ponavljajoče se obdelovalne korake vnesite samo enkrat kot podprograme ali ponovitve dela programa. Če želite izvesti del programa samo pod določenimi pogoji, te programske korake prav tako določite v podprogramu. Dodatno lahko obdelovalni program prikliče in izvede nadaljnji program.

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

Programiranje s Q-parametri

V obdelovalnem programu so Q-parametri nadomestila za 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 8.

6.2 Osnove k funkcijam poti

Programiranje premikov orodja za obdelavo

Če sestavljate obdelovalni program, zaporedoma programirajte funkcije poti za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega običajno navedete **koordinate končnih točk konturnih elementov** iz slike z merami. Iz teh koordinatnih podatkov, podatkov o orodju in popravka polmera TNC ugotovi dejansko pot premika orodja.

TNC hkrati premika vse strojne osi, ki ste jih programirali v programskem stavku funkcije poti.

Premiki vzporedno s strojnimi osmi

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

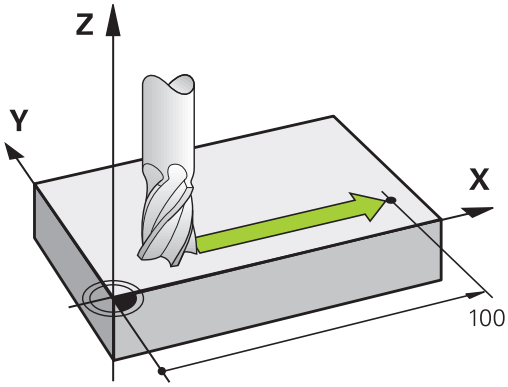
Glede na konstrukcijo stroja se med obdelavo premika orodje ali pa miza stroja z vpetim obdelovancem. Pri programiranju poti gibanja praviloma ravnajte tako, kot da se orodje premika.

Primer:

```
50 L X+100
```

50	Številka niza
L	Funkcija podajanja orodja »Premočrtno «
X+100	Koordinate končne točke

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



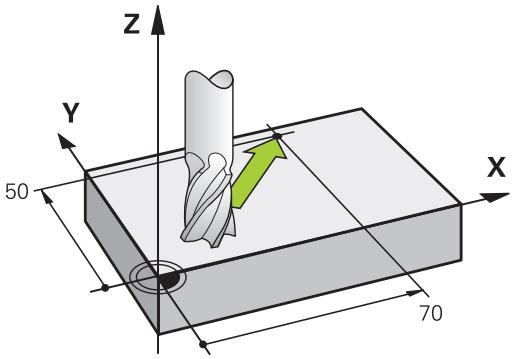
Premiki v glavnih ravninah

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

Primer

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

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

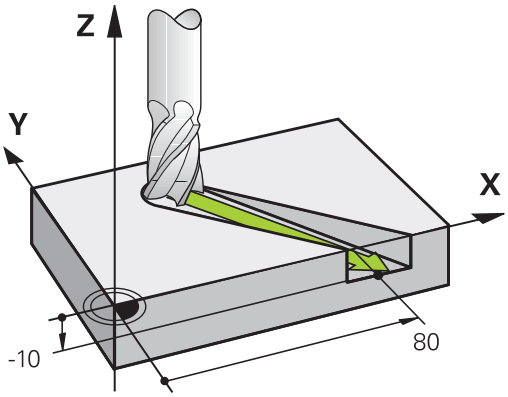


Tridimenzionalni premik

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

Primer

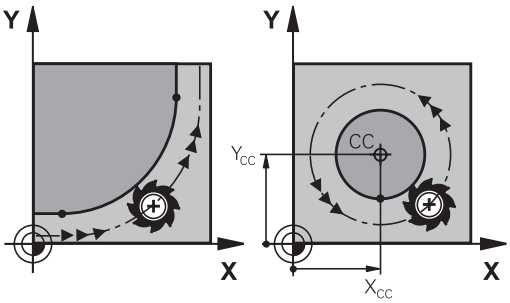
```
L X+80 Y+0 Z-10
```



Krogi in krožni loki

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

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



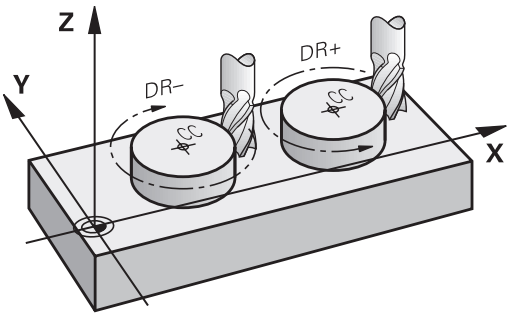
Os vretena	Glavna ravnina
Z	**XY**, tudi UV, XY, UY
Y	**ZX**, tudi WU, ZU, WX
X	**YZ**, tudi VW, YW, VZ

Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine« (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19, OBDELOVALNA RAVNINA) ali s Q-parametri (glej "Načelo in pregled funkcij", Stran 232).

Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

Za krožne premike brez tangencialnega prehoda na druge konturne elemente je treba nastaviti smer vrtenja na naslednji način:

Vrtenje v smeri urnih kazalcev: **DR-**
Vrtenje v nasprotni smeri urnih kazalcev: **DR+**



Popravek polmera

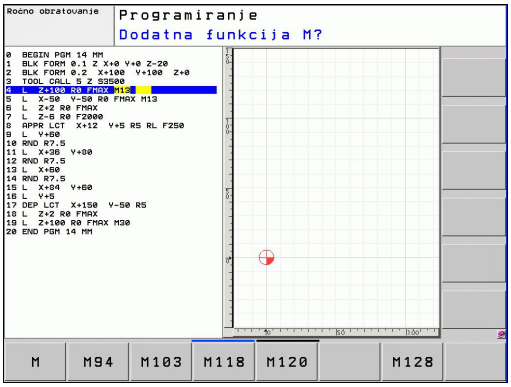
Popravek polmera mora biti v stavku, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v stavku za krožnico. Tega prej programirajte v stavku za premočrtno premikanje (glej "Poti gibanja – pravokotne koordinate", Stran 178) ali v stavku za primik (stavek APPR, glej " Premik na konturo in odmik z nje", Stran 170).

Predpozicioniranje

> **!** **Pozor, nevarnost kolizije!**
> Orodje predpozicionirajte na začetku obdelovalnega programa tako, da ne more priti do poškodb orodja ali obdelovanca.

Sestavljanje programskih nizov s tipkami za funkcije poti

S sivimi tipkami za funkcije poti odprite pogovorno okno z navadnim besedilom. TNC zahteva zaporedni vnos vseh informacij in programski stavek vstavi v obdelovalni program.



Primer: programiranje premočrtnega premika

- Odprite pogovorno okno: npr. Premočrtno.

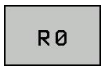
KOORDINATE?

- Navedite koordinate končne točke premice, npr. -20 na X

KOORDINATE?

- Vnesite koordinate končne točke premice, npr. 30 na Y, in potrdite s tipko ENT.

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

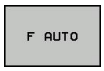


- Za izbiro popravka polmera pritisnite npr. gumb R0, orodje se premika brez popravkov.

POMIK F=? / F MAX = ENT

- Vnesite **100** (pomik npr. 100 mm/min; pri INCH-programiranju: če vnesete 100, je to pomik 10 palcev/min.) in potrdite s tipko ENT ali

- za premikanje v hitrem teku pritisnite gumb FMAX ali



- Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz stavka **TOOL CALL**: pritisnite gumb F AUTO.

DODATNA FUNKCIJA M?

- Vnesite **3** (npr. dodatna funkcija M3) in zaprite pogovorno okno s tipko ENT.

Vrstica v obdelovalnem programu

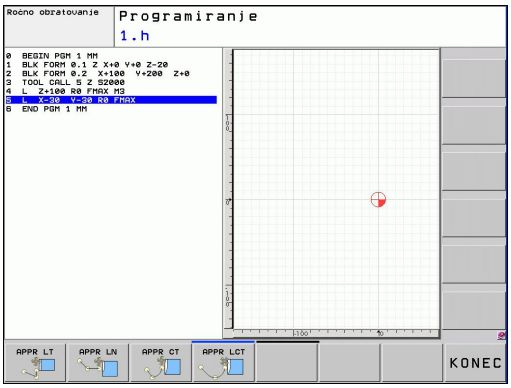
```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture

Funkciji APPR (angl. approach = primik) in DEP (angl. departure = odmik) aktivirajte s tipko APPR/DEP. Po aktivaciji funkcij lahko z gumbi izberete naslednje oblike poti:

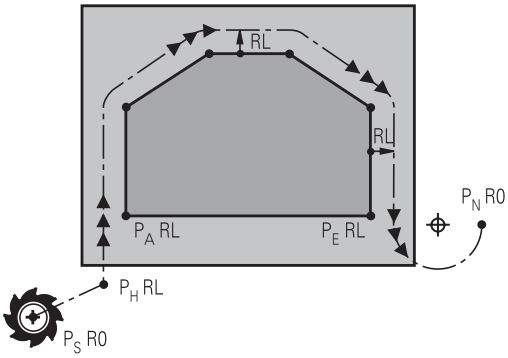
Funkcija	Primik	Odmik
Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem	APPR LT	DEP LT
Premica navpična na konturno točko	APPR LN	DEP LN
Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem	APPR CT	DEP CT
Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na konturo, primik na pomožno točko ali odmik z nje izven konture na tangencialno sledeči element na premici	APPR LCT	DEP LCT



Primik na vijačnico in odmik z nje

Pri primiku na vijačnico in odmiku z nje se orodje premika po podaljšku vijačnice in se tako primakne na konturo na tangencialni krožnici. V ta namen izberite funkcijo APPR CT ali DEP CT.

Pomembni položaji pri primiku in odmiku



- Začetna točka P_S
  Ta položaj programirajte neposredno pred stavkom APPR. P_S je izven konture, primik nanjo pa se izvede brez popravka polmera (R0).
- Pomožna točka P_H
  Primik in odmik se pri nekaterih oblikah poti izvedeta s pomočjo pomožne točke P_H, ki jo TNC izračuna iz vnosov v stavkih APPR in DEP. TNC izvede premik s trenutnega položaja na pomožno točko P_H z nazadnje programiranim pomikom. Če ste v zadnjem pozicionirnem stavku pred funkcijo primika programirali **FMAX** (pozicioniranje s hitrim tekom), izvede TNC hitri pomik tudi na pomožno točko P_H.
- Prva konturna točka P_A in zadnja konturna točka P_E
  Prvo konturno točko P_A programirate v stavku APPR, zadnjo konturno točko P_E pa s poljubno funkcijo poti. Če stavek APPR vsebuje tudi Z-koordinato, premakne TNC orodje najprej v obdelovalni ravnini na P_H in tam na orodni osi na vneseno globino.
- Končna točka P_N
  Položaj P_N je izven konture in je rezultat vaših vnosov v stavku DEP. Če stavek DEP vsebuje tudi Z-koordinato, premakne TNC orodje najprej v obdelovalni ravnini na P_N in tam na orodni osi na vneseno višino.

Kratka oznaka	Pomen
APPR	angl. APPRoach = primik
DEP	angl. DEParture = odmik
L	angl. Line = premica
C	angl. Circle = krog
T	Tangencialno (stalen, gladek prehod)
N	Normala (navpično)

Pri pozicioniranju z dejanskega položaja na pomožno točko P_H TNC ne preveri, ali bo programirana kontura poškodovana. To preverite s testno grafiko!

Pri funkcijah APPR LT, APPR LN in APPR CT izvede TNC premik z dejanskega položaja na pomožno točko P_H z nazadnje programiranim pomikom/hitrim tekom. Pri funkciji APPR LCT izvede TNC premik na pomožno točko P_H s pomikom, ki je bil programiran v stavku APPR. Če pred nizom za premik pomik še ni bil programiran, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Polarne koordinate

Konturne točke za naslednje funkcije primika/odmika lahko programirate tudi s polarnimi koordinatami:

- APPR LT postane APPR PLT
- APPR LN postane APPR PLN
- APPR CT postane APPR PCT
- APPR LCT postane APPR PLCT
- DEP LCT postane DEP PLCT

Ko ste z gumbom izbrali funkcijo primika ali odmika, pritisnite oranžno tipko P.

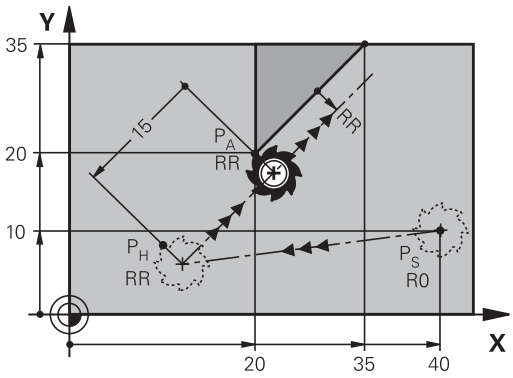
Popravek polmera

Popravek polmera programirajte skupaj s prvo konturno točko P_A v stavku APPR. Nizi DEP popravek polmera samodejno prekličejo!

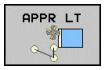
Primik brez popravka polmera: če je v stavku APPR programirano R0, TNC orodje premakne kot orodje z R = 0 mm in popravkom polmera RR! Tako je pri funkcijah APPR/DEP LN in APPR/DEP CT določena smer, v katero TNC premakne orodje h konturi in stran od nje. Poleg tega je treba v prvem gibalnem stavku po APPR programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke P_S na pomožno točko P_H. S te točke se orodje tangencialno premakne na prvo konturno točko P_A na premici. Pomožna točka P_H je od prve konturne točke PA oddaljena za $_{LEN}$.



- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko P_S.
- S tipko APPR/DEP in gumbom APPR LT odprite pogovorno okno:



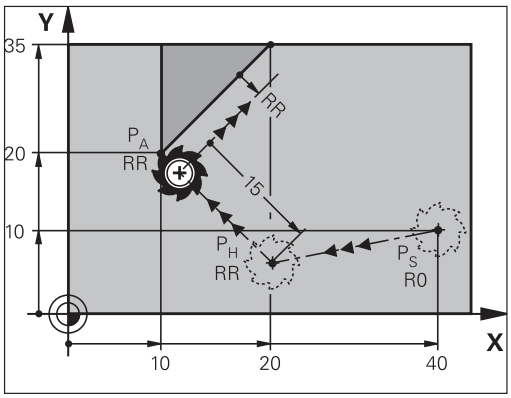
- Koordinate prve konturne točke P_A.
- LEN: razdalja med pomožno točko P_H in prvo konturno točko P_A
- Popravek polmera RR/RL za obdelavo.

Primeri NC-stavkov

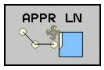
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	P_S brez popravka polmera
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s popravkom polmera RR, razdalja med P_H in P_A: LEN=15
9 L X+35 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke P_S na pomožno točko P_H. S te točke se orodje navpično premakne po premici na prvo konturno točko P_A. Pomožna točka P_H je od prve konturne točke PA oddaljena za $_{LEN}$ + polmer orodja.



- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko P_S.
- S tipko APPR/DEP in gumbom APPR LN odprite pogovorno okno:



- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Dolžina: odmik pomožne točke P_H. LEN vedno vnesite pozitivno!
- Popravek polmera RR/RL za obdelavo.

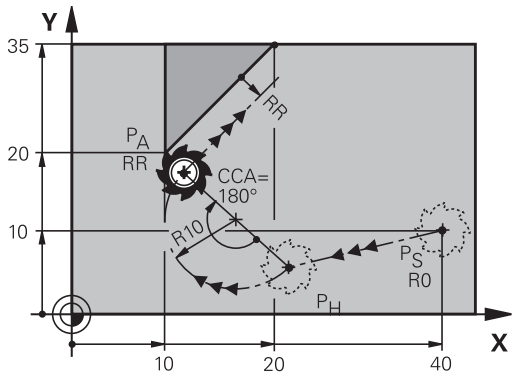
Primeri NC-stavkov

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na P_S brez popravka polmera
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P_A s popravkom polmera RR
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

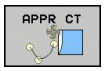
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke P_S na pomožno točko P_H. Od tam se orodje premakne po krožnici, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, na prvo konturno točko PA.

Krožnica od P_H do P_A je določena s polmerom R in kotom središča CCA. Smer vrtenja krožnice je določena s potekom prvega konturnega elementa.



- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko P_S.
- S tipko APPR/DEP in gumbom APPR CT odprite pogovorno okno:

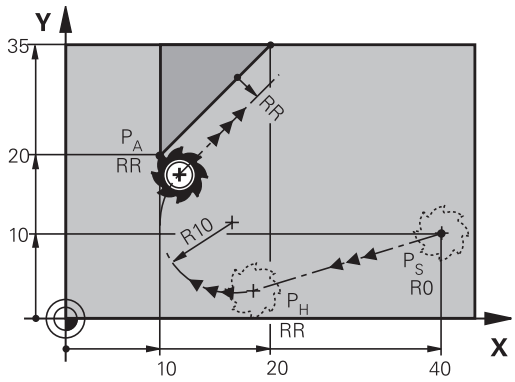


- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Polmer R krožnice.
  - Premik na stran obdelovalnega kosa, ki je definirana s korekturo radija: Vnesite pozitiven R.
  - Primik s strani obdelovanca: vnesite negativen R.
- Kot središča CCA krožnice.
  - vnesite le pozitiven CCA.
  - Največja vrednost vnosa je 360°.
- Popravek polmera RR/RL za obdelavo.

Primeri NC-stavkov

7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na P_S brez popravka polmera
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100	P_A s popravkom polmera RR, polmer R=10
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na koturo in element premice: APPR LCT

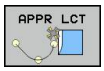


TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke P_S na pomožno točko P_H. S tega mesta se orodje po krožnici premakne na prvo konturno točko P_A. Pomik, programiran v stavku APPR, deluje za celotno pot, na kateri TNC izvede premik (pot P_S–P_A).

Če ste v stavku za primik programirali vse tri koordinate glavne osi X, Y in Z, TNC izvede premik s položaja, ki je bil definiran pred stavkom APPR, na vseh treh oseh hkrati na pomožno točko PH, potem pa samo v obdelovalni ravnini s P_H na P_A.

Krožnica se tangencialno nadaljuje tako na premico P_S–P_H kot tudi na prvi konturni element. S tem je s polmerom R nedvoumno določena.

- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko P_S.
- S tipko APPR/DEP in gumbom APPR LCT odprite pogovorno okno:

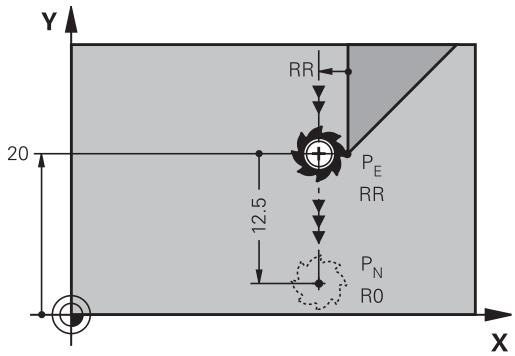


- Koordinate prve konturne točke P_A.
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.
- Popravek polmera RR/RL za obdelavo.

Primeri NC-stavkov

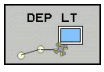
7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na P_S brez popravka polmera
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s popravkom polmera RR, polmer R=10
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element

Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT



TNC premočrtno premakne orodje z zadnje konturne točke P_E na končno točko P_N. Premica leži v podaljšku zadnjega konturnega elementa. P_N je od PE oddaljena za $_{LEN}$.

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P_E in popravkom polmera.
- S tipko APPR/DEP in gumbom DEP LT odprite pogovorno okno:



- LEN: vnesite odmik končne točke P_N od zadnjega konturnega elementa P_E.

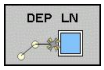
Primeri NC-stavkov

23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera
24 DEP LT LEN12.5 F100	Za odmik LEN = 12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

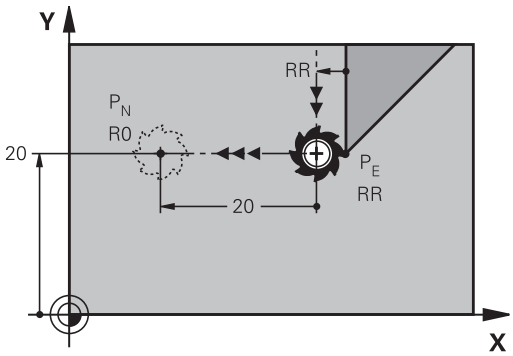
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

TNC premočrtno premakne orodje z zadnje konturne točke P_E na končno točko P_N. Premica poteka navpično stran od zadnje konturne točke P_E. P_N je od P_E oddaljena za LEN + polmer orodja.

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P_E in popravkom polmera.
- S tipko APPR/DEP in gumbom DEP LNodprite pogovorno okno:



- LEN: vnesite odmik končne točke P_N. Pomembno: vnesite pozitiven LEN!

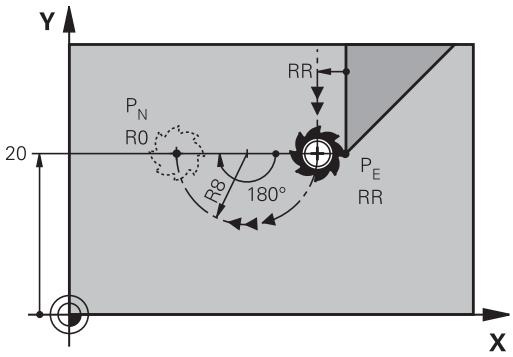


Primeri NC-stavkov

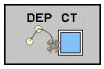
23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera
24 DEP LN LEN+20 F100	Navpičen odmik od konture: LEN = 20 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

TNC premakne orodje na krožnici z zadnje konturne točke P_E na končno točko P_N. Krožnica se nadaljuje tangencialno na zadnji konturni element.



- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P_E in popravkom polmera.
- S tipko APPR/DEP in gumbom DEP CT odprite pogovorno okno:



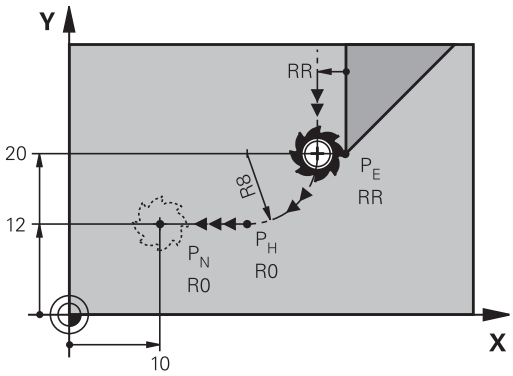
- Kot središča CCA krožnice.
- Polmer R krožnice.
  - Orodje naj zapusti orodje na tisto stran, ki je določena s korekturo radija: Vnesite pozitiven R.
  - Orodje naj se odmakne od obdelovanca na **nasprotno** stran, ki je določena s popravkom polmera: vnesite negativen R.

Primeri NC-stavkov

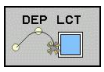
23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Kot središča = 180°
	Polmer krožnice = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT

TNC premakne orodje na krožnici z zadnje konturne točke P_E na pomožno točko P_H. Od tam se premočrtno pomakne na končno točko P_N. Zadnji konturni element in premica P_H–P_N tangencialno prehajata čez krožnico. Tako je krožnica nedvoumno določena s polmerom R.



- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P_E in popravkom polmera.
- S tipko APPR/DEP in gumbom DEP LCT odprite pogovorno okno:



- Vnesite koordinate končne točke P_N.
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.

Primeri NC-stavkov

23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P_E s popravkom polmera
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinate P_N, polmer krožnice = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Odmik od Z, povratek, konec programa

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

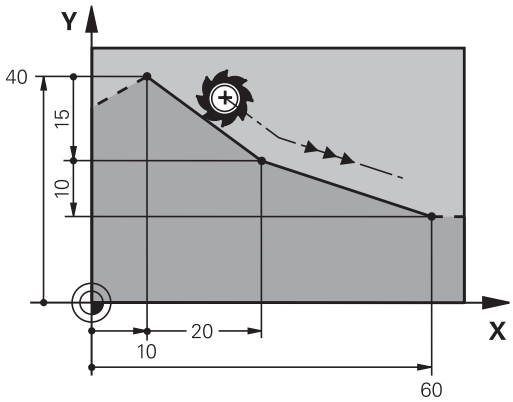
Pregled poti gibanja

Funkcija	Tipka za funkcijo podajanja orodja	Premik podajanja orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premica **L** angl.: Line	L	Premočrtno	Koordinate končne točke premic	179
Posneti rob: **CHF** angl.: **CH**am**F**er	CHF	Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	180
Središče kroga **CC**; angl.: Circle Center	CC	Brez	Koordinate središča kroga oz. pola	182
Krožnica **C** angl.: **C**ircle	C	Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	183
Krožni lok **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	CR	Krožnica z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	184
Krožni lok **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	CT	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	186
Zaokroževanje robov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	RND	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Polmer kota R	181
Prosto programiranje kontur **FK**	FK	Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element	glej "Poti gibanja – prosto programiranje kontur FK ", Stran 197	201

Premica L

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

- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera RL/RR/R0**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**



Primeri NC-stavkov

```
7 L X+10 Y+40 RL F200 M3
8 L IX+20 IY-15
9 L X+60 IY-10
```

Prevzem dejanskega položaja

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

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

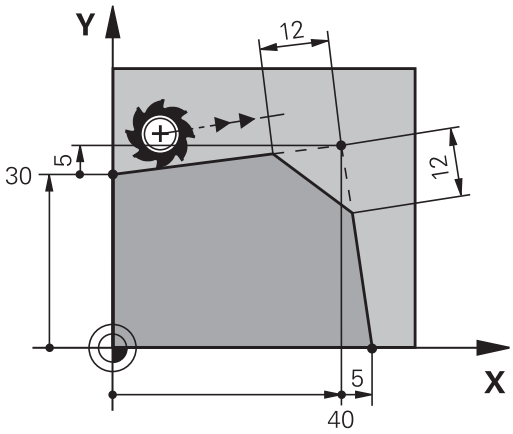
- Pritisnite tipko »PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ«: TNC generira stavek L s koordinatami dejanskega položaja.

Vnos posnetega roba med dve premici

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

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

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



Primeri NC-stavkov

```
7 L X+0 Y+30 RL F300 M3
8 L X+40 IY+5
9 CHF 12 F250
10 L IX+5 Y+0
```

Konture ne začnite s stavkom **CHF**.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

Primik se ne izvede na kotno točko, ki je odrezana od posnetega roba.

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

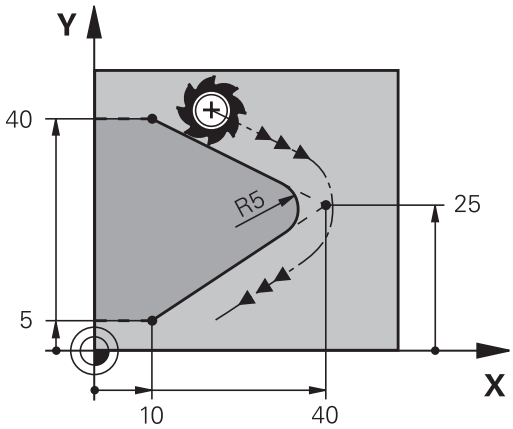
Zaobljanje vogalov RND

Funkcija **RND** zaoblja konturne robove.

Orodje se premakne po krožnici, ki se tangencialno nadaljuje tako na prejšnji kot na naslednji konturni element.

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.

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



Primeri NC-stavkov

```
5 L X+10 Y+40 RL F300 M3
6 L X+40 Y+25
7 RND R5 F100
8 L X+10 Y+5
```

Prejšnji in naslednji konturni element mora vsebovati obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede zaobljanje robov. Če konturo obdelujete brez popravka polmera orodja, morate programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Primik na robno točko se ne izvede.

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

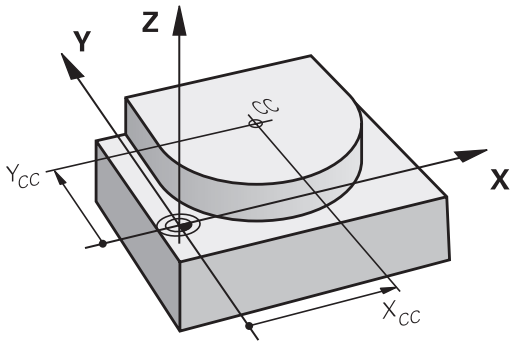
Stavek **RND** se lahko uporabi tudi za mehek primik na konturo.

Središče kroga CC

Središče kroga določite za krožnice, ki jih programirate s tipko C (krožnica C), , ali . Zato

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

▶ Vnesite koordinate za središče kroga ali za prevzem nazadnje programiranega položaja: Ne vnesite koordinat



Primeri NC-stavkov

```
5 CC X+25 Y+25
```

ali

```
10 L X+25 Y+25
11 CC
```

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

Veljavnost

Središče kroga ostane določeno, dokler ne programirate novega središča kroga.

Inkrementalni vnos središča kroga

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

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

Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

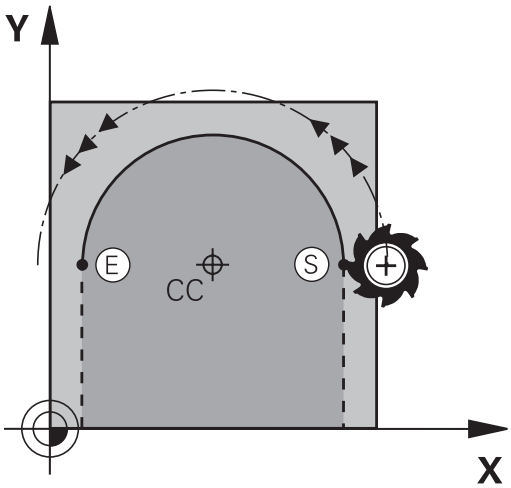
KrožnicaC okoli središča kroga CC

Preden programirate krožnico, določite središče kroga **CC**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

- Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

- Vnesite **koordinate** središča kroga.

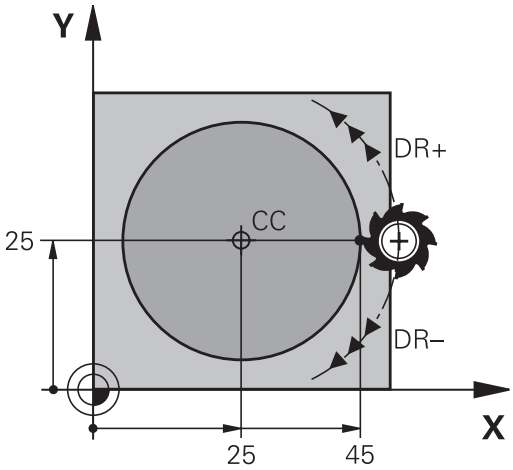
- Po potrebi vnesite **koordinate** končne točke krožnega loka:
- **Smer vrtenja DR**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**



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

Primeri NC-stavkov

```
5 CC X+25 Y+25
6 L X+45 Y+25 RR F200 M3
7 C X+45 Y+25 DR+
```



Polni krog

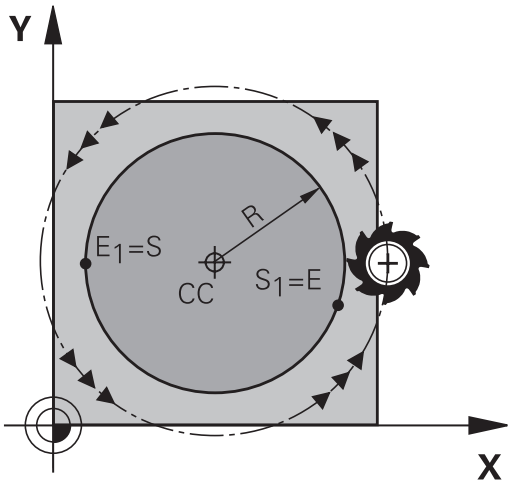
Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.

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

Krožnica CR z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

- **Koordinate** končne točke krožnega loka
- **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- **Smer vrtenja DR** Pozor: predznak določa konkavno ali konveksno izbočenost!
- **Dodatna funkcija M**
- **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:

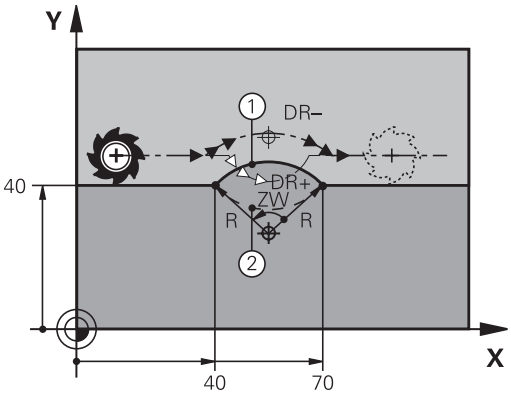
Manjši krožni lok: CCA<180°
Polmer ima pozitiven predznak R>0

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 **DR-** (s popravkom polmera **RL**)

Vbočenost: smer vrtenja **DR+** (s popravkom polmera **RL**)



> Razdalja med začetno in končno točko premera kroga ne sme biti večja od premera kroga.
>
> Največji polmer je 99,9999 m.
>
> Podprte so kotne osi A, B in C.

Primeri NC-stavkov

```
10 L X+40 Y+40 RL F200 M3
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (LOK 1)
```

ali

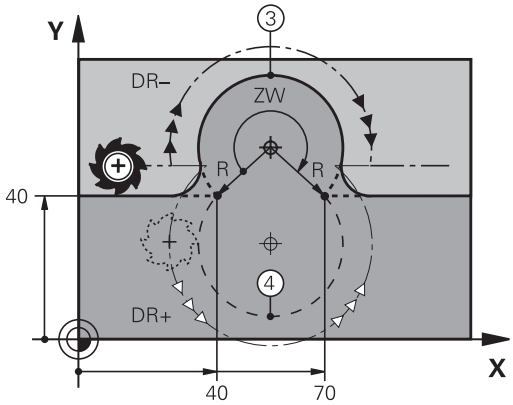
```
11 CR X+70 Y+40 R+20 DR+ (LOK 2)
```

ali

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR- (LOK 3)
```

ali

```
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (LOK 4)
```



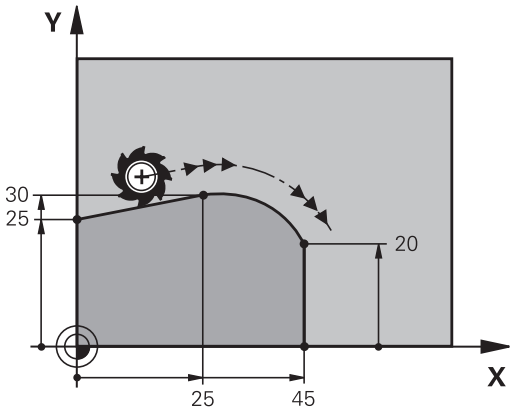
Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem

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

Prehod je »tangencialen«, če na stičišču konturnih elementov ne nastane pregibna ali robna točka, če torej konturni elementi enakomerno prehajajo drug v drugega.

Konturni element, na katerega se tangencialno navezuje krožni lok, programirajte neposredno pred stavkom **CT**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.

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

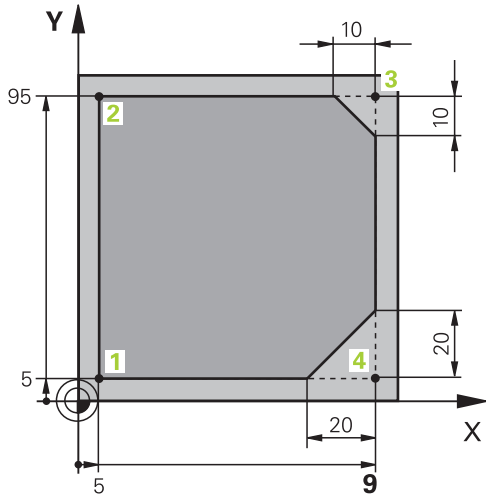


Primeri NC-stavkov

```
7 L X+0 Y+25 RL F300 M3
8 L X+25 Y+30
9 CT X+45 Y+20
10 L Y+0
```

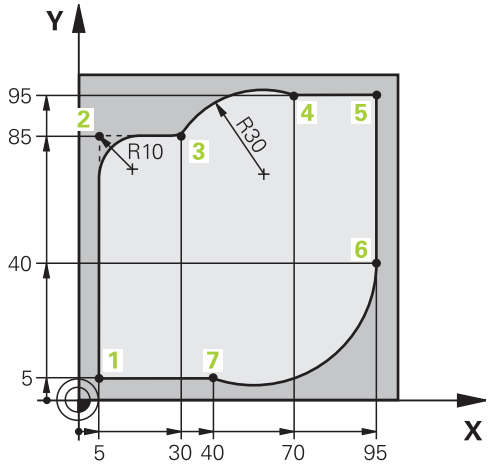
Stavek **CT** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



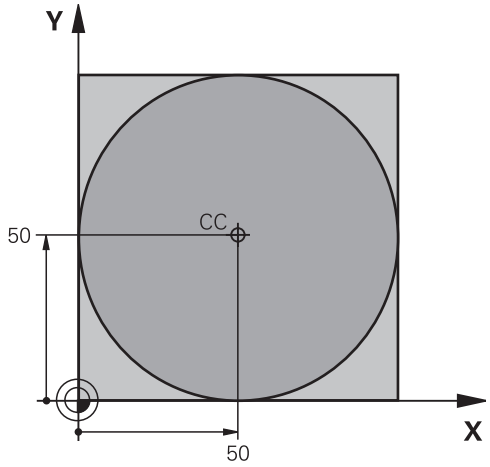
0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300	Premočrtni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
8 L Y+95	Primik na točko 2
9 L X+95	Točka 3: prva premica za kot 3
10 CHF 10	Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm
11 L Y+5	Točka 4: druga premica za kot 3, prva premica za kot 4
12 CHF 20	Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm
13 L X+5	Premik na zadnjo konturno točko 1, druga premica za kot 4
14 DEP LT LEN10 F1000	Odmik od konture na premici s tangencialnim nadaljevanjem
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
16 END PGM LINEAR MM	

Primer: kartezično krožno premikanje



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
8 L X+5 Y+85	Točka 2: prva premica za kot 2
9 RND R10 F150	Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Primik na točko 3: začetna točka kroga s CR
11 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Primik na točko 4: končna točka kroga s CR, polmer je 30 mm
12 L X+95	Primik na točko 5
13 L X+95 Y+40	Primik na točko 6
14 CT X+40 Y+5	Primik na točko 7: končna točka krožnice; krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na točko 6; TNC samodejno izračuna polmer.
15 L X+5	Premik na zadnjo konturno točko 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
18 END PGM CIRCULAR MM	

Primer: kartezični polni krog



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Priklic orodja
4 CC X+50 Y+50	Definiranje središča kroga
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Premik na začetno točko kroga na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 C X+0 DR-	Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Poti gibanja – polarne koordinate

Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj s kotom **PA** in razdaljo **PR** od prej definiranega pola **CC**.

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

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

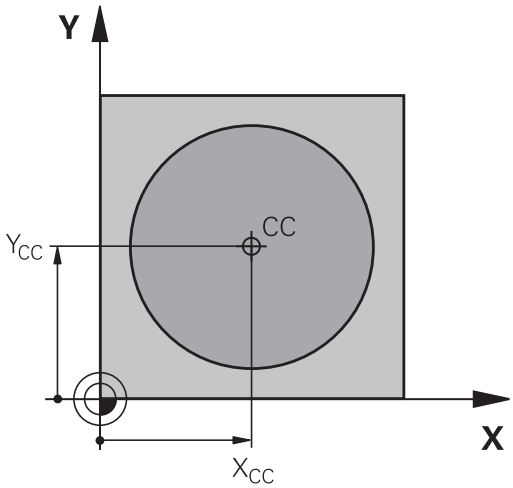
Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Funkcija	Tipka za funkcijo poti gibanja	Premik podajanja orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premica **LP**	L + P	Premica	Polarni polmer, polarni kot končne točke premice	191
Krožnica **CP**	C + P	Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka	Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja	192
Krožni lok **CTP**	CT + P	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga	192
Vijačnica	C + P	Prekrivanje krožnice s premico	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi	193

Izvor polarnih koordinat: Pol CC

Preden s polarnimi koordinatami določite položaje, lahko pol CC določite na poljubnih mestih v obdelovalnem programu. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središča kroga.

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



Primeri NC-stavkov

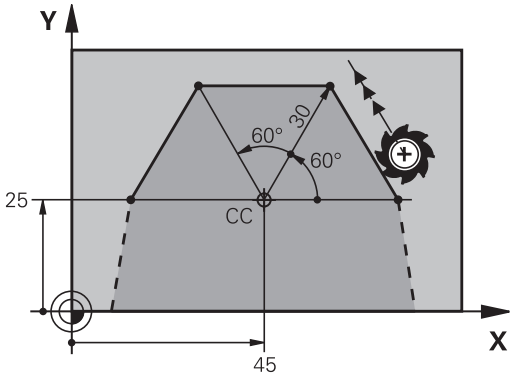
```
12 CC X+45 Y+25
```

Premica LP

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

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

- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke premice med –360° in +360°.



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

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

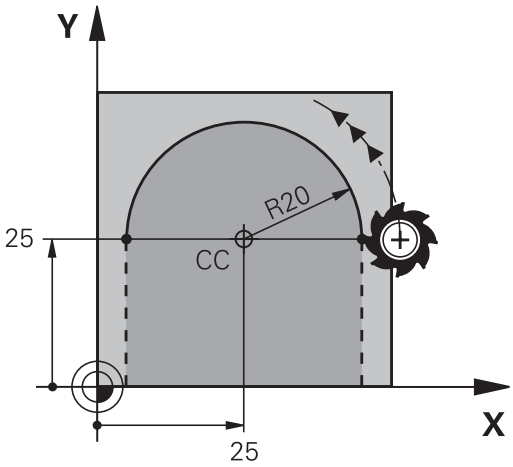
Primeri NC-stavkov

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Krožnica CP okoli pola CC

Polmer polarnih koordinat **PR** je hkrati tudi polmer krožnega loka. **PR** je določen z razdaljo med začetno točko in polom **CC**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

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



Primeri NC-stavkov

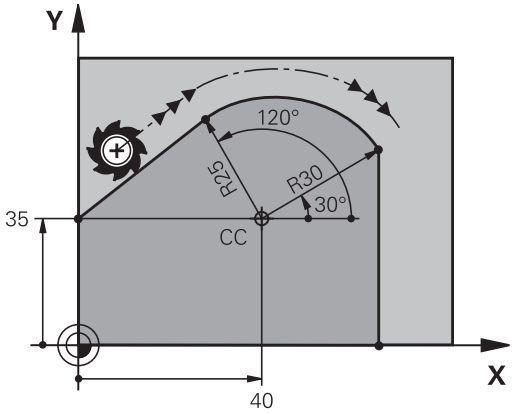
```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

Pri postopnih koordinatah vnesite enak predznak za DR in PA.

Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem

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

- **Polmer polarnih koordinat PR**: razdalja med končno točko krožnice in polom **CC**
- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice



Pol **ni** središče konturnega kroga!

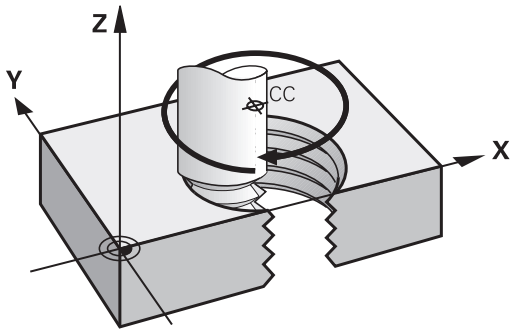
Primeri NC-stavkov

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

Vijačnica

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

Poti gibanja za vijačnico lahko programirate samo pri polarnih koordinatah.



Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

Izračun vijačnice

Za programiranje je potreben inkrementalni vnos skupnega kota, ki ga izvede orodje po vijačnici, in skupna višina vijačnice.

Število zavojev n	zavoji navoja + dodatni zavoji na začetku in koncu navoja
Skupna višina h:	Naklon P x število zavojev n
Inkrementalni skupni kot **IPA**:	Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za dodatne zavoje
Začetna koordinata Z:	Naklon P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja)

Oblika vijačnice

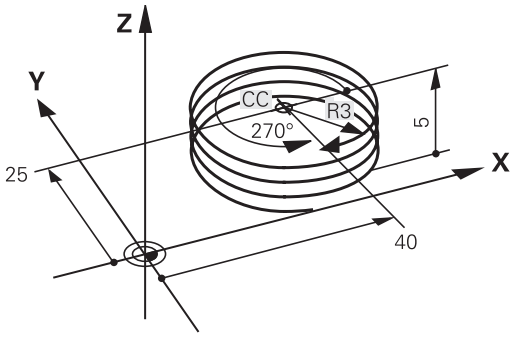
Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike podajanja orodja.

Notranji navoj	**Smer obdelave**	**Smer vrtenja**	**Popravek polmera**
desni	Z+	**DR+**	**RL**
levi	Z+	**DR-**	**RR**
desni	Z–	**DR-**	**RR**
levi	Z–	**DR+**	**RL**
Zunanji navoj			
desni	Z+	**DR+**	**RR**
levi	Z+	**DR-**	**RL**
desni	Z–	**DR-**	**RL**
levi	Z–	**DR+**	**RR**

Programiranje vijačnice

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

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

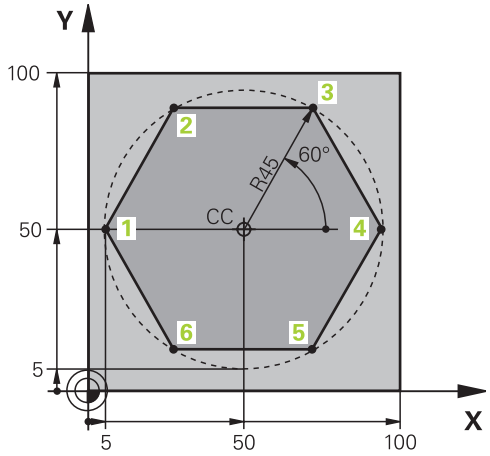


- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici. **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os.**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- **Smer vrtenja DR**
  Vijačnica v smeri urnih kazalcev: DR–
  Vijačnica v nasprotni smeri urnih kazalcev: DR+
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

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

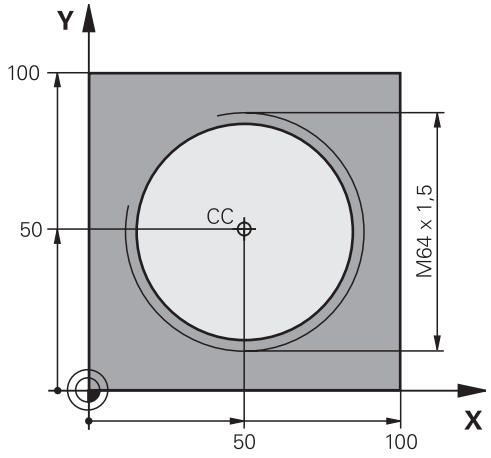
```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Primer: premočrtni polarni premik



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
4 CC X+50 Y+50	Definiranje izhodiščne točke za polarne koordinate
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
9 LP PA+120	Primik na točko 2
10 LP PA+60	Primik na točko 3
11 LP PA+0	Primik na točko 4
12 LP PA-60	Primik na točko 5
13 LP PA-120	Primik na točko 6
14 LP PA+180	Primik na točko 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
17 END PGM LINEARPO MM	

Primer: vijačnica



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 CC	Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pola
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Premikanje po vijačnici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM HELIX MM	

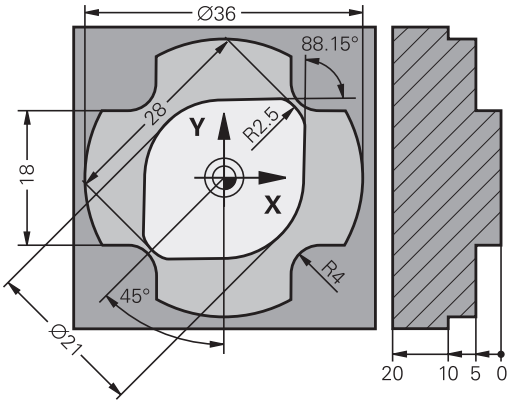
6.6 Poti gibanja – prosto programiranje kontur FK

Osnove

Slike orodij, ki niso dimenzionirane v skladu z NC-jem, pogosto vsebujejo koordinatne podatke, ki jih ne morete vnesti s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno. Pride lahko do npr.:

- znane koordinate so na konturnem elementu ali v njegovi bližini,
- koordinatni podatki se nanašajo na drug konturni element ali
- podatki o smereh in podatki o poteku kontur so znani.

Takšne vnose programirate neposredno s prostim programiranjem kontur FK. TNC izračuna konturo iz znanih koordinatnih podatkov in podpira programirno pogovorno okno z interaktivno FK-grafiko. Slika desno zgoraj prikazuje dimenzioniranje, ki ga najenostavneje vnesete v FK-programiranju.



Upoštevajte naslednje pogoje za FK-programiranje:

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalni ravnini.

Obdelovalno ravnino za FK-programiranje določite po naslednjem postopku:

- 1. S pomočjo ravnine, opisane v stavku **FPOL**.
- 2. Na ravnini Z/X, če se izvaja zaporedje FK pri struženju.
- 3. Prek obdelovalne ravnine, določene v **TOOL CALL** (npr. **TOOL CALL 1 Z** = ravnina X/Y).
- 4. Če zgornji postopki ne ustrezajo, je standardna ravnina X/Y aktivna.

Prikaz gumbov FK je odvisno od osi vretena v **BLK FORM**. Če na primer os vretena **Z** vnesete v **BLK FORM**, TNC prikaže le gumbe FK za ravnino X/Y.

Za vsak konturni element vnesite vse razpoložljive podatke. V vsakem stavku programirajte tudi podatke, ki se ne spreminjajo: podatki, ki niso programirani, tudi niso znani!

Q-parametri so dovoljeni v vseh FK-elementih, razen v elementih z relativnimi referencami (npr. **RX** ali **RAN**), torej v elementih, ki se navezujejo na druge NC-stavke.

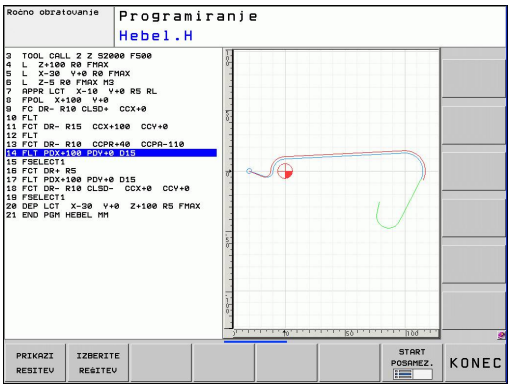
Če v programu uporabljate običajno in prosto programiranje kontur, mora biti vsak FK-odsek jasno določen.

TNC potrebuje natančno točko, s katere se izvajajo izračuni. Neposredno pred FK-odsekom s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirajte položaj, ki vsebuje obe koordinati obdelovalne ravnine. V tem stavku ne programirajte Q-parametrov.

Če je prvi stavek v FK-odseku stavek **FCT** ali **FLT**, je treba pred tem s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirati vsaj dva NC-stavka, s čimer je smer primika jasno določena.

FK-odsek se ne sme začeti neposredno za oznako **LBL**.

Grafika pri FK-programiranju



Če želite pri FK-programiranju uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona PROGRAM + GRAFIKA, glej "Programiranje", Stran 63.

Če so koordinatni podatki nepopolni, konture obdelovanca pogosto ni mogoče jasno določiti. V tem primeru prikaže TNC na FK-grafiki različne rešitve, med katerimi izberete najprimernejšo. FK-grafika predstavlja konturo obdelovanca z različnimi barvami:

modra: Konturni element je jasno določen.

zelena: Vneseni podatki dopuščajo več rešitev. Izberite najprimernejšo.

rdeča: Vneseni podatki ne določajo konturnega elementa dovolj jasno. Vnesite več podatkov.

Če podatki omogočajo več rešitev in je konturni element prikazan z zeleno barvo, pravilno konturo izberite na naslednji način:

PRIKAZI RESITEV

- Pritiskajte gumb PRIKAŽI REŠITEV, da se konturni element pravilno praže. Če v običajnem prikazu ni mogoče razločiti morebitnih rešitev, uporabite funkcijo povečave (2. orodna vrstica).

IZBERITE REŠITEV

- Prikazan konturni element ustreza sliki: določite z gumbom IZBERI REŠITEV.

Če zeleno prikazane konture še ne želite določiti, pritisnite gumb KONEC IZBIRE, da nadaljujete delo v pogovornem oknu za FK.

Zeleno prikazane konturne elemente čim prej določite s funkcijo IZBERI REŠITEV in tako omejite večpomenskost za naslednje konturne elemente.

Proizvajalec stroja lahko za FK-grafiko določi druge barve.

NC-nize iz programa, ki ga prikličete s funkcijo PGM CALL, prikaže TNC z drugo barvo.

Prikaz številk stavkov v grafičnem oknu

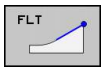
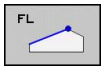
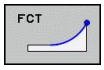
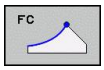
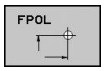
Za prikaz številk nizov v grafičnem oknu:

- gumb PRIKAZ/SKRIVANJE ŠT STAVKA prestavite na PRIKAZ (3. orodna vrstica).

Odpiranje FK-pogovornih oken

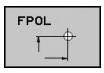
Če pritisnete sivo tipko za funkcijo poti za FK, prikaže TNC gumbe, s katerimi je mogoče odpreti pogovorno okno za FK: oglejte si naslednjo preglednico. Če želite opustiti izbiro gumbov, znova pritisnite tipko FK.

Če pogovorno okno za FK odprete z enim od teh gumbov, prikaže TNC dodatne orodne vrstice, s katerimi lahko vnesete znane koordinate, podatke o smeri in poteku konture.

FK-element	Gumb
Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem	
Premica brez tangencialnega nadaljevanja	
Krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem	
Krožni lok brez tangencialnega nadaljevanja	
Pol za FK-programiranje	

Pol za FK-programiranje

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.



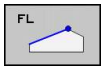
- Odpiranje pogovornega okna za določanje pola: pritisnite gumb FPOL. TNC prikaže gumbe za osi aktivne obdelovalne ravnine.
- S temi gumbi vnesite polarne koordinate.

Pol za FK-programiranje ostane aktiven, dokler s funkcijo FPOL ne vnesete novega.

Prosto programiranje premic

Premočrtno brez tangencialnega nadaljevanja

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.

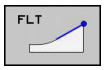


- Če želite odpreti pogovorno okno za prost premočrten premik, pritisnite gumb FL. TNC prikaže več gumbov.
- S temi gumbi lahko v stavek vnesete vse znane podatke. Grafika za FK prikazuje programirano konturo rdeče, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikazuje z zeleno barvo (glej "Grafika pri FK-programiranju", Stran 199).

Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

Če se premica tangencialno nadaljuje na drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom FLT:

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.

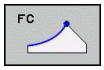


- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb FLT.
- Z gumbi lahko v stavek vnesete vse znane podatke.

Prosto programiranje krožnic

Krožnica brez tangencialnega nadaljevanja

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.

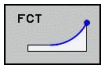


- Če želite odpreti pogovorno okno za proste krožne loke, pritisnite gumb FC, in TNC prikaže gumbe za neposreden vnos podatkov za krožnico ali središče kroga.
- S temi gumbi vnesite vse znane podatke. FK-grafika prikazuje programirano konturo v rdeči barvi, dokler ne vnesete vseh potrebnih podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikazuje z zeleno barvo (glej "Grafika pri FK-programiranju", Stran 199).

Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

Če se krožnica tangencialno nadaljuje na nek drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom FCT:

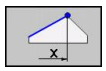
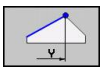
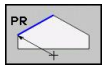
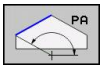
- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.

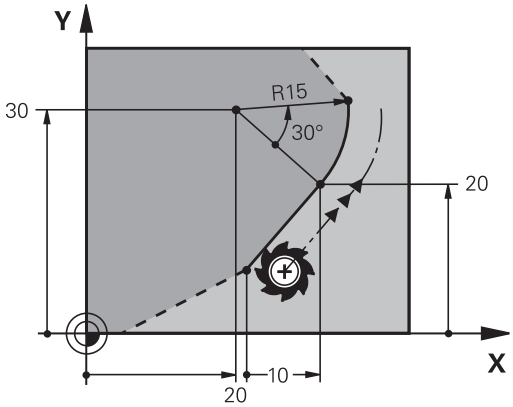


- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb FCT.
- Z gumbi lahko v stavek vnesete vse znane podatke.

Možnosti vnosa

Koordinate končne točke

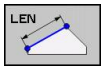
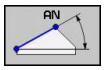
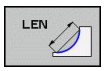
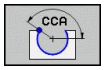
Znani podatki	Gumbi
Pravokotne koordinate X in Y	 
Polarne koordinate, ki se navezujejo na FPOL	 

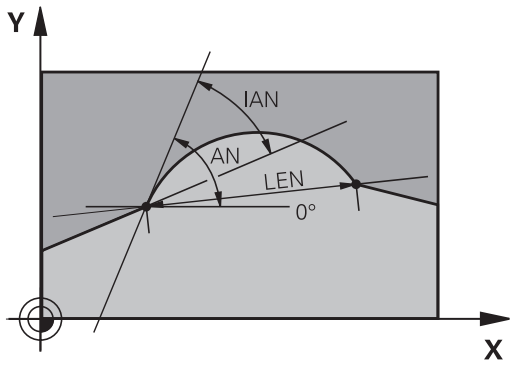


Primeri NC-stavkov

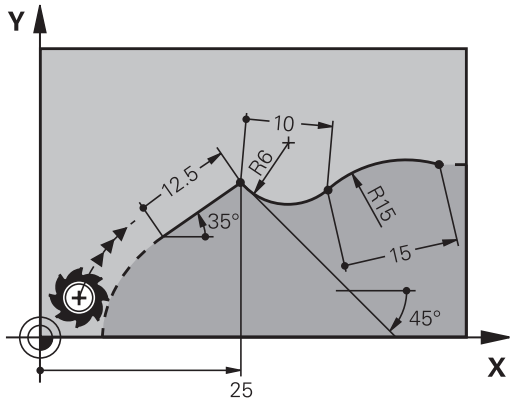
```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Smer in dolžina konturnih elementov

Znani podatki	Gumbi
Dolžina premice	
Kot vzpona premice	
Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka	
Kot vzpona AN vstopne tangente	
Kot središča odseka krožnega loka	



! **Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**
Kot vzpona, ki ste ga inkrementalno (**IAN**) definirali, naveže TNC na smer zadnjega gibalnega stavka. Programi, ki vsebujejo inkrementalne kote vzpona in so bili ustvarjeni na iTNC 530 ali starejših TNC-jih, niso združljivi.



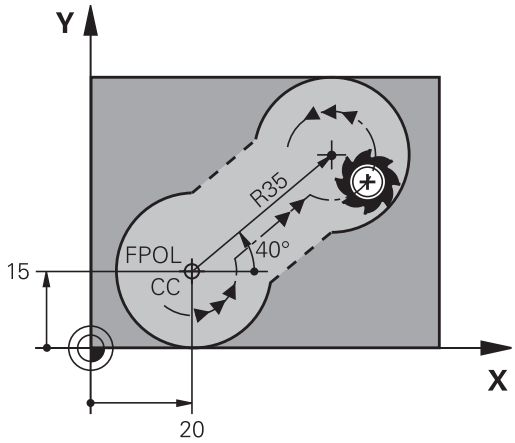
Primeri NC-stavkov

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

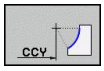
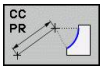
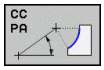
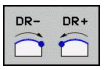
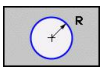
Središče kroga CC, polmer in smer vrtenja v FC-/FCT-stavku

Za prosto programirane krožnice izračuna TNC iz vaših vnosov središče kroga. Tako lahko v enem stavku programirate polni krog tudi s FK-programiranjem.

Če želite središče kroga definirati v polarnih koordinatah, morate pol namesto s CC definirati s funkcijo FPOL. FPOL ostane dejaven do naslednjega stavka FPOL in se določi s pravokotnimi koordinatami.



> Običajno programirano ali izračunano središče kroga v novem FK-odseku ni več dejavno kot pol ali središče kroga: če se običajno programirane polarne koordinate nanašajo na pol, ki ste ga predhodno določili v CC-stavku , ta pol s CC-stavkom znova nastavite za FK-odsekom.

Znani podatki	Gumbi	
Središče v pravokotnih koordinatah		
Središče v polarnih koordinatah		
Smer vrtenja krožnice		
Polmer krožnice		

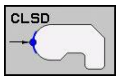
Primeri NC-stavkov

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Zaprte konture

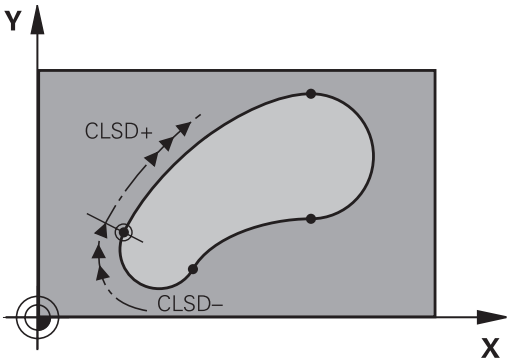
Z gumbom CLSD označite začetek in konec zaprte konture. S tem se za zadnji konturni element zmanjša število možnih rešitev.

CLSD vnesite poleg drugega konturnega vnosa v prvem in zadnjem stavku FK-odseka.



Začetek konture: CLSD+

Konec konture: CLSD–



Primeri NC-stavkov

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

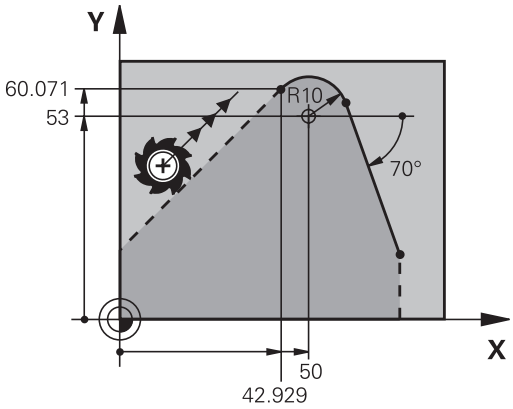
Pomožne točke

Tako za proste premice kot tudi za krožnice lahko koordinate za pomožne točke vnesete na konturah ali poleg njih.

Pomožne točke na konturi

Pomožne točke so neposredno na premicah oz. na podaljških premic ali neposredno na krožnici.

Znani podatki	Gumbi		
X-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice	P1X	P2X	
Y-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice	P1Y	P2Y	
X-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice	P1X	P2X	P3X
Y-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice	P1Y	P2Y	P3Y



Pomožne točke poleg konture

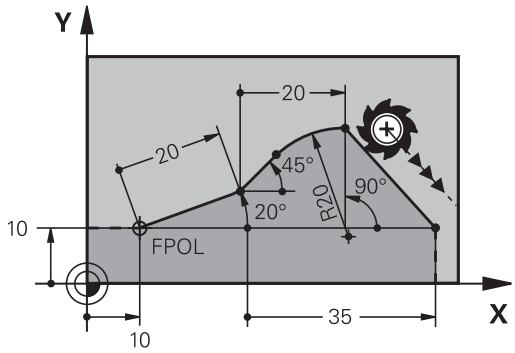
Znani podatki	Gumbi	
X- ali Y-koordinata pomožne točke ob premici	PDX	PDY
Razdalja med pomožno točko in premico	D	
X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice	PDX	PDY
Razdalja med pomožno točko in krožnico	D	

Primeri NC-stavkov

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relativne reference

Relativne reference so podatki, ki se navezujejo na drug konturni element. Gumbi in programski izrazi za **r**elativne reference se začenjajo s črko **»R«**. Slika desno prikazuje dimenzije, ki jih je treba programirati kot relativne reference.



Koordinate z relativno referenco vedno vnašajte inkrementalno. Poleg tega vnesite še številko stavka konturnega elementa, na katerega se želite sklicevati.

Konturni element, katerega številko stavka vnesete, ne sme biti več kot 64 pozicionirnih stavkov pred stavkom, v katerem programirate sklic.

Če izbrišete stavek, v katerega ste vnesli sklic, TNC prikaže sporočilo o napaki. Preden ta stavek izbrišete, spremenite program.

Relativna referenca na N-stavek: koordinate končne točke

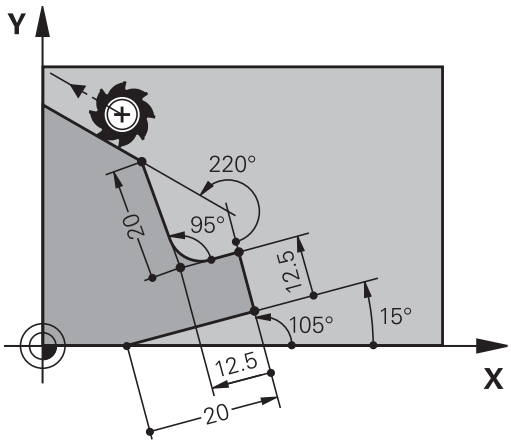
Znani podatki	Gumbi	
Pravokotne koordinate z referenco na N-stavek	RX N...	RY N...
Polarne koordinate glede na N-stavek	RPR N...	RPA N...

Primeri NC-stavkov

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relativna referenca na N-stavek: Smer in oddaljenost konturnega elementa

Znani podatki	Gumb
Kot med premico in drugim konturnim elementom oz. med vstopno tangento krožnega loka in drugim konturnim elementom	RAN N...
Premica, vzporedna z drugim konturnim elementom	PAR N...
Razdalja med premico in vzporednim konturnim elementom	DP

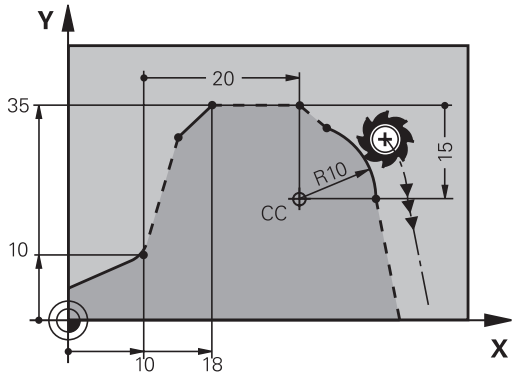


Primeri NC-stavkov

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Relativna referenca na N-stavek: Središče kroga CC

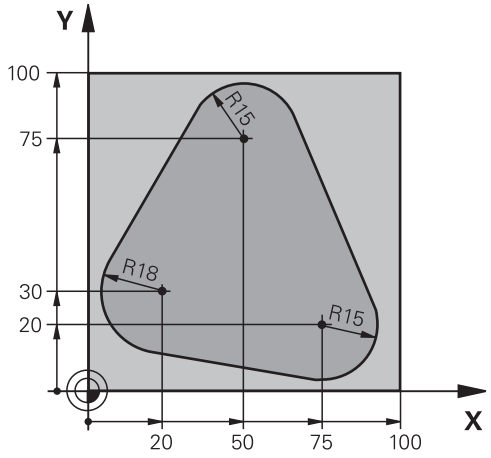
Znani podatki	Gumb	
Pravokotne koordinate središča kroga glede na N-stavek.	RCCX N...	RCCY N...
Polarne koordinate središča kroga glede na N-stavek.	RCCPR N...	RCCPA N...



Primeri NC-stavkov

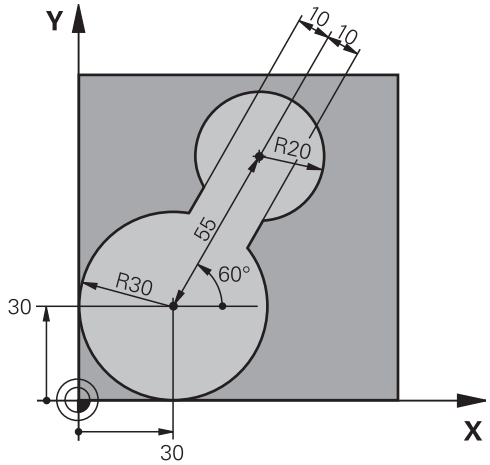
```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Primer: FK-programiranje 1



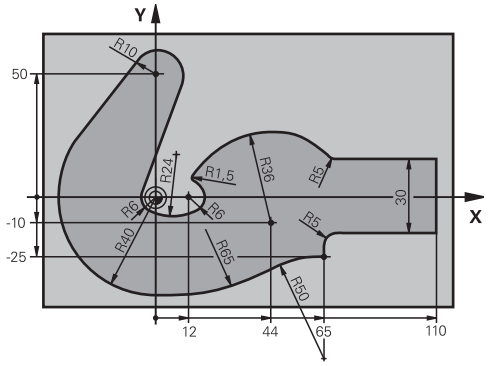
0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-odsek:
9 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
18 END PGM FK1 MM	

Primer: FK-programiranje 2



0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje orodne osi
7 L Z-5 R0 F100	Premik na obdelovalno globino
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 FPOL X+30 Y+30	FK-odsek:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM FK2 MM	

Primer: FK-programiranje 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-odsek:
9 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem

31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
33 END PGM FK3 MM	

7

Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov

7.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v obdelovalnem programu z oznako **LBL**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

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. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno samo z velikostjo trdega diska.

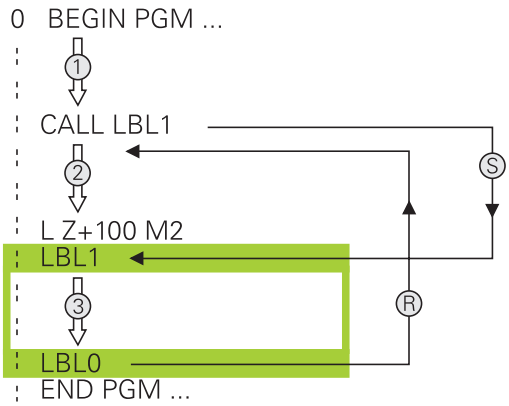
Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**LBL 0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

7.2 Podprogrami

Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica podprograma **CALL LBL**.
2 Od tega mesta dalje TNC izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **LBL 0**.
3 Nato TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa s stavkom, ki sledi priklicu podprograma **CALL LBL**.



Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje do 254 podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte na koncu glavnega programa (za stavkom M2 oz. M30).
- Če so podprogrami v obdelovalnem programu pred stavkom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat.

Programiranje podprograma

LBL SET

- Označevanje začetka: pritisnite tipko LBL SET.
- Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb IME OZNAKE, da preklopite na vnos besedila.
- Označevanje konca: pritisnite tipko LBL SET in vnesite številko oznake »0«.

Priklic podprograma

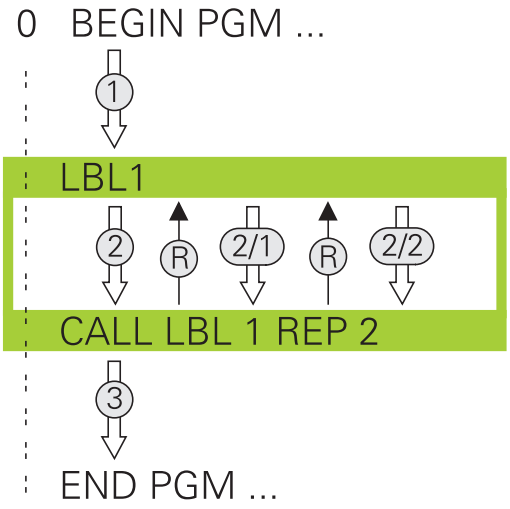
- Za priklic podprograma pritisnite tipko LBL CALL.
- **Številka oznake**: vnesite številko oznake podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime oznake: Pritisnite gumb LBL-NAME (ime oznake), da preklopite na vnos besedila. Če želite kot ciljni naslov vnesti številko parametra niza: pritisnite gumb QS. TNC se pomakne na ime oznake, ki je navedena v opredeljenem parametru niza.
- **Ponovitve REP**: pogovorno okno preskočite s pritiskom tipke NO ENT. Ponovitve REP uporabite samo pri ponovitvah delov programov.

CALL LBL 0 ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

7.3 Ponovitve dela programa

Oznaka LBL

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **LBL**. Ponovitev dela programa pa se konča s **CALL LBL n REPn**.



Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do konca dela programa (**CALL LBL n REPn**).
2 Nato TNC ponovi del programa med priklicano oznako in priklicem oznake **CALL LBL n REPn** tolikokrat, kot ste navedli pod **REP**.
3 TNC nadaljuje z izvajanjem obdelovalnega programa

Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- TNC dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev.

Programiranje ponovitve dela programa

LBL SET

- Označevanje začetka: pritisnite tipko LBL SET in vnesite številko oznake za del programa, ki naj se ponovi. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb IME OZNAKE, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

Priklic ponovitve dela programa

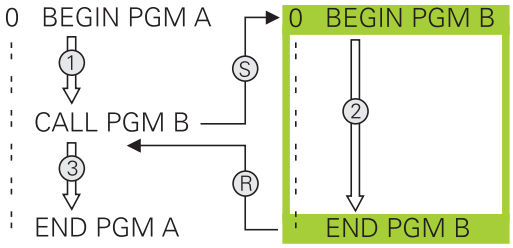
LBL CALL

- Pritisnite tipko LBL CALL.
- **Priklic podprograma/ponovitve**: Vnesite številko oznake za del programa, ki naj se ponovi, in potrdite s tipko ENT. Če želite uporabiti ime oznake: Pritisnite tipko “, da preklopite na vnos besedila. Če želite kot ciljni naslov vnesti številko parametra niza: pritisnite gumb QS. TNC se pomakne na ime oznake, ki je navedena v opredeljenem parametru niza.
- **Ponovitev REP**: vnesite število ponovitev in potrdite s tipko ENT.

7.4 Poljubnega programa kot podprograma

Način delovanja

Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri niza, uporabite funkcijo SEL PGM.



1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler ne prikličete drugega programa z ukazom **CALL PGM**.
2 Zatem TNC izvede priklicani program do konca
3 Nato TNC obdeluje (priklicani) obdelovalni program dalje od bloka, ki sledi priklicu programa

Napotki za programiranje

- Če želite poljubni program uporabil kot podprogram, TNC ne potrebuje oznak.
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije M2 ali M30. Če ste v priklicanem programu definirali podprograme z oznakami, lahko M2 oz. M30 uporabite skupaj s funkcijo preskoka **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, da ta del programa brezpogojno preskočite.
- Priklicani program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** 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. TNC odpre pogovorno okno za definiranje programa, ki ga želite priklicati. S tipkovnico na zaslonu vnesite pot (tipka GOTO).

ALI

IZBIRA PROHRAMA

- Pritisnite gumb IZBERI PROGRAM. TNC prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete program, ki ga želite priklicati, in ga potrdite s tipko END.

Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani program shranjen v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani program ni v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic, vnesite celotno pot, npr. **TNC:\ZW35\REZKANJE\PGM1.H**.

Če želite priklicati DIN/ISO-program, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.

Poljubni program lahko prikličete tudi s ciklom **12 PGM CALL**.

Q-parametri delujejo pri **PGM CALL** 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.

7.5 Programska razvejanost

Vrste programske razvejanosti

- Podprogrami v podprogramu
- Ponovitve delov programov v ponovitvi dela programa
- Ponavljanje podprogramov
- Ponovitve delov programov v podprogramu

Stopnja programske razvejanosti

Stopnja programske razvejanosti določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za podprograme: 19.
- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za priklice glavnega programa: 19, pri čemer **CYCL CALL** deluje kot priklic glavnega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

Podprogram v podprogramu

Primeri NC-stavkov

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Priklic podprograma pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji niz glavnega programa (z M2)
36 LBL “UP1“	Začetek podprograma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Podprogram se prikliče pri LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprograma 1
46 LBL 2	Začetek podprograma 2
...	
62 LBL 0	Konec podprograma 2
63 END PGM UPGMS MM	

Izvajanje programa

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

Ponavljanje ponovitev delov programov

Primeri NC-stavkov

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

Izvajanje programa

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

Ponavljanje podprograma

Primeri NC-stavkov

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
11 CALL LBL 2	Priklic podprograma
12 CALL LBL 1 REP 2	Del programa med tem stavkom in LBL1
...	(stavek 10) se ponovi 2-krat
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji stavek glavnega programa z M2
20 LBL 2	Začetek podprograma
...	
28 LBL 0	Konec podprograma
29 END PGM UPGREP MM	

Izvajanje programa

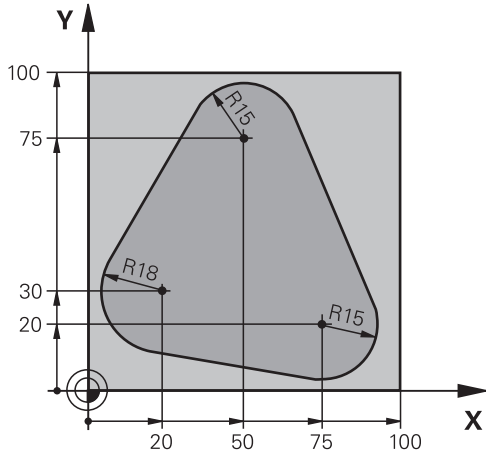
1 Glavni program UPGREP se izvede do bloka 11
2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
3 Del programa se 2-krat ponovi med stavkom 12 in stavkom 10: Podprogram 2 se ponovi 2-krat.
4 Glavni program UPGREP se izvede od stavka 13 do stavka 19; konec programa.

7.6 Primeri programiranja

Primer: konturno rezkanje v več primikih

Potek programa:

- Orodje prepozicionirajte na zgornji rob obdelovanca.
- Primik vnesite inkrementalno
- Rezkanje kontur
- Ponovite primik in konturno rezkanje

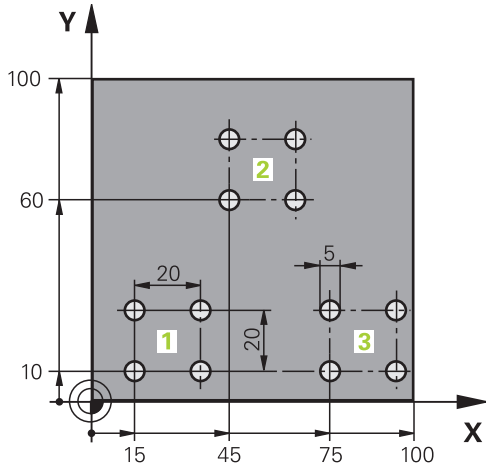


0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca
7 LBL 1	Oznaka za ponovitev dela programa
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementalni globinski primik (na prostem)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontura
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik s konture
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odmik
19 CALL LBL 1 REP 4	Vrnitev na LBL 1; skupno štirikrat
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM PGMWDH MM	

Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Prikličite skupino vrtanj (podprogram 1).
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.

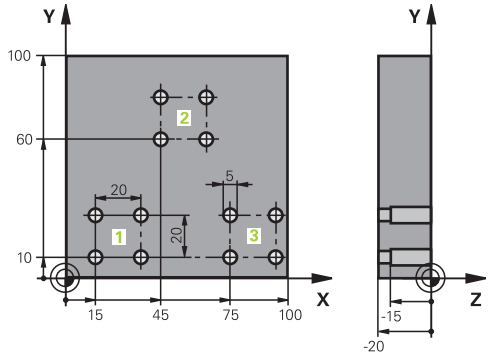


0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOB. PRIM.	
Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZG.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZD.	
Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
7 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
9 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
13 LBL 1	Začetek podprograma 1: skupina vrtanj
14 CYCL CALL	Vrtina 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
18 LBL 0	Konec podprograma 1
19 END PGM UP1 MM	

Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- 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.



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja: centrirni sveder
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	
Q202=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOB. PRIM.	
Q202=3 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZG.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZD.	
Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
6 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
7 L Z+250 R0 FMAX M6	Zamenjava orodja
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Priklic orodja: sveder
9 FN 0: Q201 = -25	Nova globina vrtanja
10 FN 0: Q202 = +5	Nov primik za vrtanje
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
12 L Z+250 R0 FMAX M6	Zamenjava orodja
13 TOOL CALL 3 Z S500	Priklic orodja: povrtalo

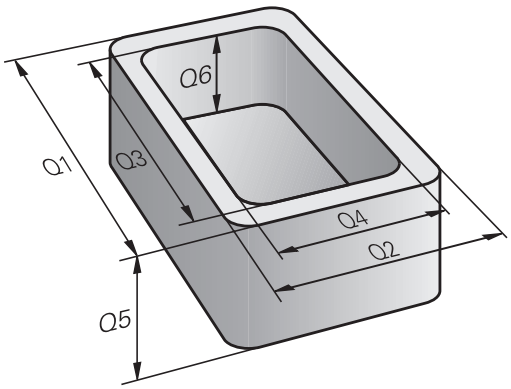
14 CYCL DEF 201 POVRTAVANJE	Definicija cikla za povrtavanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOB. PRIM.	
Q211=0.5 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
Q208=400 ;F VZVRATNO	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZD.	
15 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
17 LBL 1	Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
19 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
21 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
23 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
24 LBL 0	Konec podprograma 1
25 LBL 2	Začetek podprograma 2: skupina vrtanj
26 CYCL CALL	Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
30 LBL 0	Konec podprograma 2
31 END PGM UP2 MM	

8

Programiranje: Q-parametri

8.1 Načelo 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. V povezavi s FK-programiranjem lahko s Q-parametri kombinirate tudi konture, ki niso dimenzionirane v skladu z NC.

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 (remanentno) vplivajo tudi pri izpadu električnega napajanja.	**QR0** do **QR499**

Dodatno so na voljo tudi **QS**-parametri (**S** označuje besedo string, tj. niz), s katerimi lahko na TNC-ju obdelujete tudi besedila. Praviloma veljajo za **QS**-parametre ista območja kot za Q-parametre (oglejte si zgornjo preglednico).

Upoštevajte, da je tudi pri **QS**-parametrih območje **QS100** do **QS199** namenjeno notranjim besedilom.

Lokalni parametri QL delujejo samo znotraj enega programa in se ne prevzamejo pri priklicih programov ali v makre.

Napotki za programiranje

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

Q-parametrom lahko določite vrednosti med –99 999 9999 in +999 999 999. Vnos je omejen na največ 15znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko TNC izračuna številske vrednosti do 10^{10}.

QS-parametrom lahko dodelite največ 254 znakov.

TNC dodeli nekaterim Q- in QS-parametrom samostojno vedno enake podatke, npr. Q-parametru **Q108** trenutni polmer orodja, glej " Privzeti Q-parametri", Stran 290.

TNC notranje shrani številske vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabo te standardizirane oblike nekaterih decimalnih številk ni mogoče 100-odstotno natančno binarno prikazati (zaokrožitvena napaka). Na to bodite še posebej pozorni, ko uporabljate izračunane vsebine Q-parametrov pri ukazu "pojdi na" ali pozicioniranju.

8.1 Načelo in pregled funkcij

Priklic funkcije Q-parametra

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	236
Kotne funkcije	KOTNA FUNKC.	238
Funkcija za izračun kroga.	OBRAČUN KROGA	239
Pogojni stavki (če/potem), skoki	SKOKI	240
Ostale funkcije	RAZLICNE FUNKCIJE	244
Neposredni vnos formule	FORMULA	275
Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur	FORMULA KONTURE	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle

Kadar definirate ali dodelite Q-parameter, prikaže TNC gumbe Q, QL in QR. S temi gumbi najprej izberete želeno vrsto parametra in nato vnesete številko parametra.

Če imate priključeno USB-tipkovnico, lahko s pritiskom tipke Q neposredno odprete pogovorno okno za vnos formule.

8.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

Uporaba

S funkcijo Q-parametra **FN 0: DODELITEV** lahko Q-parametrom določite številčne vrednosti. Nato v obdelovalnem programu namesto številske vrednosti vnesite Q-parameter.

Primeri NC-stavkov

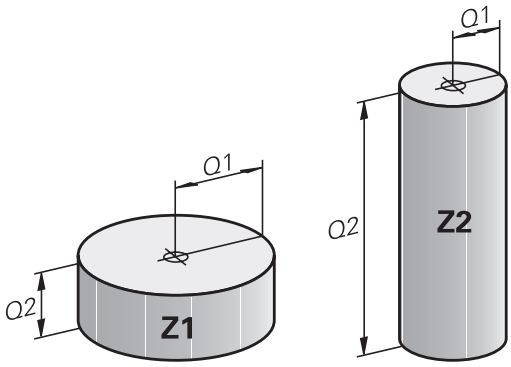
15 FN O: Q10=25	Dodelitev
…	Q10 vsebuje vrednost 25
25 L X +Q10	Ustreza L X +25

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

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

Primer: Valj s Q-parametri

Polmer valja:	R = Q1
Višina valja:	H = Q2
Valj Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Valj Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50



8.3 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
FN 0: DODELITEV npr. **FN 0: Q5 = +60** Neposredna dodelitev vrednosti	FN0 X = Y
FN 1: SEŠTEVANJE npr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti	FN1 X + Y
FN 2: ODŠTEVANJE npr. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Dodelitev razlike dveh vrednosti	FN2 X - Y
FN 3: MNOŽENJE npr. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti	FN3 X * Y
FN 4: DELJENJE npr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti **Prepovedano:** deljenje z 0!	FN4 X / Y
FN 5: KOREN npr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Tvorjenje in dodelitev korena iz števila **Prepovedano:** koren iz negativne vrednosti!	FN5 KOREN

Desno od znaka »=« lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

Q-parametrom in številskim vrednostim lahko v enačbah poljubno dodajate predznake.

Programiranje osnovnih matematičnih operacij

Primer 1

Q

- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije Q-parametrov DODELITEV pritisnite gumb FN0 X = Y.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko ENT.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

ENT

- Vnesite **10**: Q5 dodelite številsko vrednost 10 in potrdite s tipko ENT.

Programski nizi v TNC-ju

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Primer 2

Q

- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.

FN3 X * Y

- Izbira funkcije Q parametra MULTIPLIKACIJA: Pritisnite gumb FN3 X * Y.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko ENT.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

ENT

- Vnesite **Q5** kot prvo vrednost in potrdite s tipko ENT.

2. VREDNOST ALI PARAMETER?

ENT

- Vnesite **7** kot drugo vrednost in potrdite s tipko ENT.

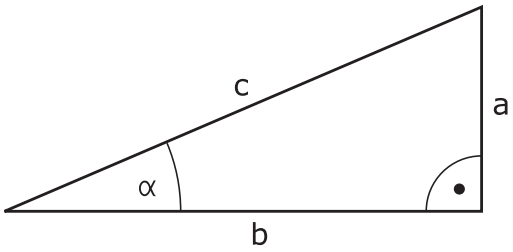
8.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

Definicije

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
FN 6: SINUS npr. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°).	FN6 SIN(X)
FN 7: COSINUS npr. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°).	D7 COS(X)
FN 8: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti.	FN8 X LEN Y
FN 13: KOT npr. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Določitev in dodelitev kota z arctan iz dveh stranic ali sinusa in kosinusa kota (0 < Kotne < 360°).	FN13 X ANG Y

8.5 Izračun kroga

Uporaba

S funkcijami za izračun kroga lahko TNC iz treh ali štirih točk kroga izračuna središče in polmer kroga. Izračun kroga iz štirih točk je natančnejši.

Uporaba: te funkcije lahko npr. uporabite, če želite s programirnimi tipalnimi funkcijami določiti položaj in velikost vrtine ali delnega kroga.

Funkcija	Gumb
FN 23: ugotavljanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga npr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**	FN23 KROG IZ 3 TOČK

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih, torej tukaj do Q35.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Funkcija	Gumb
FN 24: ugotavljanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga npr. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**	FN24 KROG IZ 4 TOČK

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih sedmih parametrih, tukaj torej do Q37.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Upoštevajte, da **FN23** in **FN24** poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi naslednja dva parametra.

8.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri

Uporaba

Pri pogojnih stavkih (če/potem) primerja TNC en Q-parameter z drugim Q-parametrom ali številsko vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, TNC nadaljuje obdelovalni program na oznaki, ki je programirana za pogojem (oznaka glej "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa", Stran 216). Če pogoj ni izpolnjen, TNC nadaljuje z naslednjim stavkom.

Če želite kot podprogram priklicati drug program, za oznako programirajte priklic programa s **PGM CALL**.

Brezpogojni skoki

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno (brezpogojno) izpolnjen, npr.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

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

Funkcija	Gumb
FN 9: ČE JE ENAKO, PRESKOK npr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, skok na vneseno oznako.	FN9 IF X EQ Y GOTO
FN 10: ČE NI ENAKO, PRESKOK npr. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, skok na vneseno oznako.	FN10 IF X NE Y GOTO
FN 11: ČE JE VEČJE, PRESKOK npr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, skok na vneseno oznako.	FN11 IF X GT Y GOTO
FN 12: ČE JE MANJŠE, PRESKOK npr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od drugega, skok na vneseno oznako.	FN12 IF X LT Y GOTO

Uporabljene okrajšave in pojmi

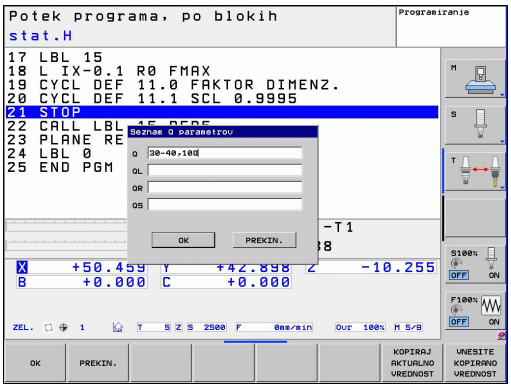
IF	(angl.):	Če
EQU	(angl. equal):	Je enako
NE	(angl. not equal):	Ni enako
GT	(angl. greater than):	Večje od
LT	(angl. less than):	Manjše od
GOTO	(angl. go to):	Pojdi na

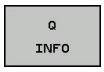
8.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

Postopek

Q-parametre lahko preverjate in spreminjate v vseh načinih (tj. ustvarjanje, preizkušanje in izvajanje programov).

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





- Za priklic funkcije Q-parametra pritisnite gumb Q INFO ali tipko Q.
- TNC našteje vse parametre in njim pripadajoče vrednosti. S puščično tipko ali tipko GOTO izberite želeni parameter.
- Če želite spremeniti vrednost, pritisnite gumb UREDI TRENUTNO POLJE, vnesite novo vrednost in potrdite s tipko ENT.
- Če vrednosti ne želite spremeniti, pritisnite gumb TRENUTNA VREDNOST ali pa zaprite pogovorno okno s tipko END

Parametri, ki jih uporablja TNC pri ciklih ali interno, so opremljeni z opombami.

Če želite preveriti ali spremeniti lokalne, globalne ali parametre nizov, pritisnite gumb PRIKAZ PARAMETROV Q QL QR QS. TNC nato prikaže posamezno vrsto parametra. Prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

V načinih Ročno, Krmilnik, Posamezni niz in Programski test lahko Q-parametre prikažete tudi na dodatnem prikazu stanja.

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

- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

PROGR. + STATUS

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

STATUS Q PARAM.

- Izberite gumb STANJE Q-PARAM.

Q PARAMETER SEZNAM

- Izberite gumb SEZNAM Q-PARAMETROV.
- TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko določite želeno območje za prikaz Q-parametrov oz. parametrov nizov. Več Q-parametrov ločite z vejicami (npr. Q 1,2,3,4). Območja prikazov vnesite z vezajem (npr. Q 10-14).

8.8 Dodatne funkcije

Pregled

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

Funkcija	Gumb	Stran
FN 14:ERROR Sporočilo o napaki	FN14 NAPAKA=	245
FN 16:F-PRINT natis oblikovanih besedil ali vrednosti Q-parametrov	FN16 F-TISK	249
FN 18:SYS-DATUM READ branje sistemskih podatkov	FN18 BRANJE SIST.POD.	253
FN 19:PLC prenos vrednosti na PLC	FN19 PLC=	262
FN 20:WAIT FOR sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja	FN20 ČAKAJ FOR	262
FN 29:PLC prenos največ osmih vrednosti na PLC	FN29 PLC LIST=	264
FN 37:EXPORT izvoz lokalnih Q-parametrov ali QS-parametrov v program, ki ga uporabljate za priklic	FN37 EXPORT	264
FN 26:TABOPEN odpiranje prosto definirane preglednice	FN26 ODPRI TABELO	340
FN 27:TABWRITE pisanje v prosto definirano preglednico	FN27 PIŠI V TABELO	341
FN 28:TABREAD branje iz prosto definirane preglednice	FN28 BERI IZ TABELE	342

FN 14: ERROR: Sporočilo o napaki

S funkcijo **FN 14: ERROR** 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 stavek s funkcijo **FN 14**, 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 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 1199	Sporočila o notranjih napakah (oglejte si preglednico desno)

Primer NC-stavka

TNC mora prikazati sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 254.

```
180 FN 14: ERROR = 254
```

Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN

Številka napake	Besedilo
1000	Vreteno?
1001	Manjka orodna os
1002	Premajhen polmer orodja
1003	Polmer orodja je prevelik
1004	Prekoračeno območje
1005	Napačen začetni položaj
1006	ROTACIJA ni dovoljena
1007	FAKTOR MERILA ni dovoljen
1008	ZRCALJENJE ni dovoljeno
1009	Zamik ni dovoljen
1010	Manjka pomik
1011	Napačna vrednost vnosa
1012	Napačen predznak
1013	Kot ni dovoljen
1014	Tipalna točka ni dosegljiva
1015	Preveč točk
1016	Protislovni vnos
1017	Nepopoln CIKEL
1018	Napačno definirana ravnina
1019	Programirana je napačna os
1020	Napačno število vrtljajev
1021	Popravek polmera ni definiran
1022	Zaobljenost ni definirana
1023	Prevelik polmer zaobljenja

Številka napake	Besedilo
1024	Nedefiniran zagon programa
1025	Prevelika programska razvejanost
1026	Manjka referenca kota
1027	Nedefiniran obdelovalni cikel
1028	Premajhna širina utora
1029	Premajhen žep
1030	Q202 ni definiran
1031	Q205 ni definiran
1032	Q218 mora biti večji od Q219
1033	CIKEL 210 ni dovoljen
1034	CIKEL 211 ni dovoljen
1035	Q220 je prevelik
1036	Q222 mora biti večji od Q223
1037	Q244 mora biti večji od 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Območje kota mora biti 360°
1040	Q223 mora biti večji od Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno
1042	Nedefinirana smer premikanja
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi
1051	Premajhen žep: dodelava 2. osi
1052	Prevelik žep: izvržek 1. osi
1053	Prevelik žep: izvržek 2. osi
1054	Premajhen čep: izvržek 1. osi
1055	Premajhen čep: izvržek 2. osi
1056	Prevelik čep: dodelava 1. osi
1057	Prevelik čep: dodelava 2. osi
1058	TCHPROBE 425: napaka največje mere
1059	TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere
1060	TCHPROBE 426: napaka največje mere
1061	TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere
1062	TCHPROBE 430: prevelik premer

Številka napake	Besedilo
1063	TCHPROBE 430: premajhen premer
1064	Definirana ni nobena merilna os
1065	Prekoračena toleranca loma orodja
1066	Q247 ne sme biti enak 0
1067	Vnos Q247 mora biti večji od 5
1068	Preglednica ničelnih točk?
1069	Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0
1070	Zmanjšanje globine navoja
1071	Izvedba umerjanja
1072	Prekoračena toleranca
1073	Aktiven premik na niz
1074	ORIENTACIJA ni dovoljena
1075	3D-ROT ni dovoljena
1076	Aktivacija 3D-ROT
1077	Vnos negativne globine
1078	Q303 v merilnem ciklu ni definiran!
1079	Orodna os ni dovoljena
1080	Napačno izračunane vrednosti
1081	Protislovne merilne točke
1082	Napačno vnesena varna višina
1083	Protisloven način vboda
1084	Nedovoljen obdelovalni cikel
1085	Vrstica je zaščitena pred pisanjem
1086	Nadmera je večja od globine
1087	Nedefiniran kot konice
1088	Protislovni podatki
1089	Položaj utora 0 ni dovoljen
1090	Primik ne sme biti enak 0
1091	Preklop Q399 ni dovoljen
1092	Orodje ni definirano
1093	Številka orodja ni dovoljena
1094	Ime orodja ni dovoljeno
1095	Programska možnost ni aktivna
1096	Obnovitev kinematike ni mogoča
1097	Funkcija ni dovoljena
1098	Neskladne mere surovca
1099	Merilni položaj ni dovoljen
1100	Dostop do kinematike ni mogoč
1101	Merilni pol. ni v obm. premik.
1102	Kompenzacija prednastavitve ni mogoča

Številka napake	Besedilo
1103	Polmer orodja je prevelik
1104	Način vboda ni mogoč
1105	Kot vboda je napačno definiran
1106	Kot odprt. ni definiran
1107	Prevelika širina utora
1108	Merilni faktorji niso enaki
1109	Podatki o orodju so neskladni

FN 16: F-PRINT: Natis oblikovanih vrednosti Q-parametrov in besedila

S **FN16** lahko poljubna sporočila iz NC-programa prikažete tudi na zaslonu. Taka sporočila TNC prikaže v pojavnem oknu.

S funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko natisnete oblikovane vrednosti Q-parametrov in besedila. Če vrednosti natisnete, shrani TNC podatke v datoteki, ki ste jo definirali v stavku **FN 16**.

Za prenos oblikovanega besedila in vrednosti Q-parametrov ustvarite z urejevalnikom besedil TNC-ja besedilno datoteko, v kateri določite oblike in Q-parametre za prenos.

Primer besedilne datoteke, ki določa obliko za prenos:

»MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA«;

»DATUM: %2d-%2d-%4d«,DAY,MONTH,YEAR4;

»ČAS: %2d:%2d:%2d«,HOUR,MIN,SEC;

»ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1«;

»X1 = %9.3LF«, Q31;

»Y1 = %9.3LF«, Q32;

»Z1 = %9.3LF«, Q33;

Če želite ustvariti besedilno datoteko, uporabite naslednje funkcije za oblikovanje:

Posebni znaki	Funkcija
“.....“	Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami.
%9.3LF	Določitev oblike za Q-parametre: skupno 9 mest (vključno z decimalno piko), od tega 3 mesta za decimalno vejico, dolgo, spremenljivo (decimalno število).
%S	Oblika za besedilno spremenljivko.
%d	Oblika za celo število (integralno)
,	Ločilo med obliko za prenos in parametrom.
;	Znak za konec niza, konča vrstico.
\n	prelom vrstic

8.8 Dodatne funkcije

Za prenos različnih informacij s protokolno datoteko so na voljo naslednje funkcije:

Ključna beseda	Funkcija
CALL_PATH	Prikaže ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN16. Primer: »Merilni program: %S«,CALL_PATH;
M_CLOSE	Zapre datoteko, v katero zapisujete s FN16. Primer: M_CLOSE;
M_APPEND	Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Pripne protokol pri ponovnem prikazu k obstoječemu protokolu, dokler ni največja velikost datoteke v kB presežena. Primer: M_APPEND_MAX1024;
M_TRUNCATE	Prepiše protokol pri ponovnem prikazu. Primer: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angleščini.
L_GERMAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini.
L_CZECH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini.
L_FRENCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v francoščini.
L_ITALIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijanščini.
L_SPANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini.
L_SWEDISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v švedščini.
L_DANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v danščini.
L_FINNISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v finščini.
L_DUTCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nizozemščini.
L_POLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v poljščini.
L_PORTUGUE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portugalščini.
L_HUNGARIA	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini.
L_SLOVENIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini.
L_ALL	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika.

Ključna beseda	Funkcija
HOUR	Število ur v realnem času.
MIN	Število minut v realnem času.
SEC	Število sekund v realnem času.
DAY	Dan v realnem času.
MONTH	Mesec kot število v realnem času.
STR_MONTH	Mesec kot okrajšava niza v realnem času.
YEAR2	Dvomestna letnica v realnem času.
YEAR4	Štirimestna letnica v realnem času.

V obdelovalnem programu programirajte FN 16: F-PRINT, da aktivirate tiskanje:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC nato ustvari datoteko PROT1.TXT:

MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA

DATUM: 27:11:2001

ČAS: 8:56:34

ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

Če **FN 16** uporabite v programu večkrat, TNC shrani vsa besedila v datoteko, ki ste jo določili v funkciji **FN 16**. Datoteka pa se pošlje šele, ko TNC prebere stavek **END PGM**, ko pritisnete tipko NC-stop ali ko datoteko zaprete z **M_CLOSE**.

V stavku **FN 16** oblikovano datoteko ali protokolno datoteko programirajte s pripono.

Če kot ime poti za protokolno datoteko vnesete samo ime datoteke, potem TNC shrani protokolno datoteko v imeniku, v katerem je NC-program s funkcijo **FN16**.

V uporabniških parametrih **fn16DefaultPath** in **fn16DefaultPathSim** (programski test) lahko za prikaz datotek s protokoli določite standardno pot.

Prikaz sporočil na zaslonu

Funkcijo **FN 16** lahko uporabite za prikaz poljubnih sporočil NC-programa v pojavnem oknu na zaslonu TNC-ja. Tako so lahko na preprost način na poljubnem mestu v programu prikazani tudi daljši napotki, na katere se mora upravljalec odzvati. Prenesete lahko tudi vsebine Q-parametrov, če datoteka z opisom protokola vsebuje ustrezne napotke.

Da bi se sporočilo pojavilo na TNC-zaslonu, morate kot ime datoteke s protokolom vnesti samo **SCREEN:** .

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Če je sporočilo daljše od prikaza v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

Če želite pojavno okno zapreti, pritisnite tipko CE. Če želite, da se okno zapre programsko krmiljeno, programirajte naslednji NC-stavek:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Za datoteko z opisom protokola velja prej opisano.

Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

Prenos sporočil na druge naprave

Funkcijo **FN 16** lahko uporabite tudi, da s **FN 16** ustvarjene datoteke prenesete iz NC-programa na druge naprave. Za to sta vam na voljo dve možnosti:

V funkcijo **FN 16** vnesite polno ime ciljne poti:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Za datoteko z opisom protokola velja prej opisano.

Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

FN 18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **FN 18: SYS-DATUM READ** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v Q-parametre. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke in po potrebi tudi prek indeksa.

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Programske informacije, 10	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
	103	Številka Q-parametra	Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF.
Naslovi za skoke po sistemu, 13	1	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni program. Vrednost = 0: M2/M30 deluje normalno.
	2	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri FN14: ERROR z dejanjem NC-CANCEL, namesto da bi prekinil program z napako. Številko napake, programirano v ukazu FN14, lahko preberete pod ID992 NR14. Vrednost = 0: FN14 deluje normalno.
	3	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG), namesto da bi prekinil program z napako. Vrednost = 0: napaka strežnika, normalno delovanje.
Stanje stroja, 20	1	-	Številka aktivnega orodja
	2	-	Številka pripravljenega orodja
	3	-	Aktivna orodna os 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programirano število vrtljajev vretena
	5	-	Stanje aktivnega vretena: -1=nedefinirano, 0=M3 aktivno, 1=M4 aktivno, 2=M5 za M3, 3=M5 za M4
	7	-	Stopnja gonila
	8	-	Stanje hladila: 0 = izklop, 1 = vklop
	9	-	Aktiven pomik
	10	-	Indeks pripravljenega orodja
	11	-	Indeks aktivnega orodja
Podatki o kanalu, 25	1	-	Številka kanala

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Parameter cikla, 30	1	-	Varnostna razdalja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	2	-	Globina vrtanja/rezkanja aktivnega obdelovalnega cikla
	3	-	Globina primika aktivnega obdelovalnega cikla
	4	-	Globinski pomik aktivnega obdelovalnega cikla
	5	-	Dolžina prve stranice pri ciklu za pravokotne žepe
	6	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za pravokotne žepe
	7	-	Dolžina prve stranice pri ciklu za utore
	8	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za utore
	9	-	Polmer pri ciklu za krožne žepe
	10	-	Pomik oru rezkanju pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	11	-	Smer rotacije pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	12	-	Čas zadrževanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	13	-	Višina navoja pri ciklu 17, 18
	14	-	Nadmera finega rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	15	-	Kot izvrtanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	21	-	Kot tipanja
	22	-	Pot tipanja
	23	-	Tipalni pomik
Načinovno stanje, 35	1	-	Dimenzioniranje: 0 = absolutno (G90) 1 = inkrementalno (G91)
Podatki o SQL-preglednicah, 40	1	-	Koda rezultata za zadnji SQL-ukaz
Podatki iz preglednice orodij, 50	1	Št. orodja	Dolžina orodja
	2	Št. orodja	Polmer orodja
	3	Št. orodja	Polmer orodja R2
	4	Št. orodja	Nadmera dolžine orodja DL
	5	Št. orodja	Nadmera polmera orodja DR
	6	Št. orodja	Nadmera polmera orodja DR2
	7	Št. orodja	Blokirano orodje (0 ali 1)
	8	Št. orodja	Številka nadomestnega orodja

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
	9	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME1
	10	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME2
	11	Št. orodja	Trenutna življenjska doba CUR. TIME
	12	Št. orodja	PLC-stanje
	13	Št. orodja	Maksimalna dolžina rezila LCUTS
	14	Št. orodja	Maksimalni kot vboda ANGLE
	15	Št. orodja	TT: število rezil CUT
	16	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
	17	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL
	18	Št. orodja	TT: smer rotacije DIRECT (0 = pozitivno/-1 = negativno)
	19	Št. orodja	TT: zamik ravnine R-OFFS
	20	Št. orodja	TT: zamik dolžine L-OFFS
	21	Št. orodja	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK
	22	Št. orodja	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK
	23	Št. orodja	PLC-vrednost
	24	Št. orodja	Gumb sredinskega zamika glavne osi CAL-OF1
	25	Št. orodja	Gumb sredinskega zamika pomožne osi CAL-OF2
	26	Št. orodja	Kot vretena pri umerjanju CAL-ANG
	27	Št. orodja	Vrsta orodja za preglednico mest
	28	Št. orodja	Maksimalno štev. vrt. NMAX
Podatki iz preglednice mest, 51	1	Št. mesta	Številka orodja
	2	Št. mesta	Posebno orodje: 0 = ne, 1 = da
	3	Št. mesta	Stalno mesto: 0 = ne, 1 = da
	4	Št. mesta	Blokirano mesto: 0 = ne, 1 = da
	5	Št. mesta	PLC-stanje
Številka mesta orodja v preglednici mest, 52	1	Št. orodja	Št. mesta
	2	Št. orodja	Številka orodja v zalogovniku

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Neposredno po TOOL CALL programirana vrednost, 60	1	-	Številka orodja T
	2	-	Aktivna orodna os 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W
	3	-	Število vrtljajev vretena S
	4	-	Predizmera dolžine orodja DL
	5	-	Predizmera polmera orodja DR
	6	-	Samodejni TOOL CALL 0 = da, 1 = ne
	7	-	Predizmera polmera orodja DR2
	8	-	Indeks orodja
	9	-	Aktiven pomik
Neposredno po TOOL DEF programirana vrednost, 61	1	-	Številka orodja T
	2	-	Dolžina
	3	-	Polmer
	4	-	Indeks
	5	-	Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF 1 = da, 0 = ne
Popravek aktivnega orodja, 200	1	1 = brez nadmere 2 = z nadmero 3 = z nadmero in Nadmera iz TOOL CALL	Aktiven polmer
	2	1 = brez nadmere 2 = z nadmero 3 = z nadmero in Nadmera iz TOOL CALL	Aktivna dolžina
	3	1 = brez nadmere 2 = z nadmero 3 = z nadmero in Nadmera iz TOOL CALL	Polmer zaobljenosti R2

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Aktivne transformacije, 210	1	-	Osnovna rotacija v ročnem načinu
	2	-	Programirana rotacija s ciklom 10
	3	-	Aktivna zrcaljena os
			0: neaktivno zrcaljenje
			+1: zrcaljena X-os
			+2: zrcaljena Y-os
			+4: zrcaljena Z-os
			+64: zrcaljena U-os
			+128: zrcaljena V-os
			+256: zrcaljena W-os
			Kombinacije = vsota posameznih osi
	4	1	Aktivni faktor merila X-osi
	4	2	Aktivni faktor merila Y-osi
	4	3	Aktivni faktor merila Z-osi
	4	7	Aktivni faktor merila U-osi
	4	8	Aktivni faktor merila V-osi
	4	9	Aktivni faktor merila W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v načinu Programski tek
	7	-	Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v ročnem načinu
Aktivni zamik ničelne točke, 220	2	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	Os C
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Območje premikanja, 230	2	1 do 9	Negativno programsko končno stikalo osi 1 do 9
	3	od 1 do 9	Pozitivno programsko končno stikalo osi 1 do 9
	5	-	Vklop ali izklop programskega končnega stikala: 0 = vklop, 1 = izklop
Želeni položaj v REF-sistemu, 240	1	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Trenutni položaj v aktivnem koordinatnem sistemu, 270	1	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Stikalni tipalni sistem TS, 350	50	1	Vrsta tipalnega sistema
		2	Vrstica v preglednici tipalnega sistema
	51	-	Aktivna dolžina
	52	1	Aktivni polmer krogle
		2	Polmer zaobljenosti
	53	1	Sredinski zamik (glavne osi)
		2	Sredinski zamik (pomožne osi)
	54	-	Kot orientacije vretena v stopinjah (sredinski zamik)
	55	1	Hitri tek
		2	Pomik pri merjenju
	56	1	Najdaljša pot meritve
		2	Varnostna razdalja
	57	1	Možnost orientacije vretena: 0=ne, 1=da
		2	Kot orientacije vretena
Namizni tipalni sistem TT	70	1	Vrsta tipalnega sistema
		2	Vrstica v preglednici tipalnega sistema
	71	1	Središče glavne osi (REF-sistem)
		2	Središče pomožne osi (REF-sistem)
		3	Središče orodne osi (REF-sistem)
	72	-	Polmer krožne plošče
	75	1	Hitri tek
		2	Merilni pomik pri mirujočem vretenu
		3	Merilni pomik pri vrtečem se vretenu
	76	1	Najdaljša pot meritve
		2	Varnostna razdalja za merjenje dolžine
		3	Varnostna razdalja za merjenje polmera
	77	-	Število vrtljajev vretena
	78	-	Smer tipanja

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Izhodiščna točka iz cikla tipalnega sistema 360	1	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine tipala, temveč s popravkom polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanca)
	2	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem stroja)
	3	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Rezultat meritve ciklov tipalnega sistema 0 in 1 brez popravka polmera in dolžine tipala
	4	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanca)
	10	-	Orientacija vretena
Vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500	Vrstica	Stolpec	Branje vrednosti
Osnovna pretvorba, 507	Vrstica	1 do 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Branje osnovne pretvorbe posamezne prednastavitve
Zamik osi, 508	Vrstica	1 do 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Branje zamika osi določene prednastavitve
Aktivna prednastavitev, 530	1	-	Branje številke aktivne prednastavitve
Branje podatkov trenutnega orodja, 950	1	-	Dolžina orodja L
	2	-	Polmer orodja R
	3	-	Polmer orodja R2
	4	-	Predizmera dolžine orodja DL
	5	-	Predizmera polmera orodja DR
	6	-	Predizmera polmera orodja DR2
	7	-	Orodje je zaklenjeno TL 0 = ni zaklenjeno, 1 = zaklenjeno
	8	-	Številka nadomestnega orodja RT
	9	-	Maksimalna življenjska doba TIME1
	10	-	Maksimalna življenjska doba TIME2
	11	-	Trenutna življenjska doba CUR. TIME

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
	12	-	PLC-stanje
	13	-	Maksimalna dolžina rezila LCUTS
	14	-	Maksimalni kot vboda ANGLE
	15	-	TT: število rezil CUT
	16	-	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
	17	-	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL
	18	-	TT: Smer rotacije DIRECT 0 = pozitivno, –1 = negativno
	19	-	TT: zamik ravnine R-OFFS
	20	-	TT: zamik dolžine L-OFFS
	21	-	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK
	22	-	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK
	23	-	PLC-vrednost
	24	-	Vrsta orodja TYP 0 = rezkalo, 21 = tipalni sistem
	27	-	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema
	32	-	Kot konice
	34	-	Dvig
Cikli tipalnega sistema, 990	1	-	Lastnosti primika: 0 = standardno delovanje 1 = aktivni polmer, ničelna varnostna razdalja
	2	-	0 = izklop tipalnega nadzora 1 = vklop tipalnega nadzora
	4	-	0 = tipalna glava ni na položaju za tipanje 1 = tipalna glava je na položaju za tipanje
Stanje obdelovanja, 992	10	-	Aktiven premik na stavek 1 = da, 0 = ne
	11	-	Faza iskanja
	14	-	Številka zadnje FN14-napake
	16	-	Dejanska obdelava aktivna 1 = obdelava, 2 = simulacija

Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi na Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC: Prenos vrednosti na PLC

S funkcijo **FN 19: PLC** 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

```
56 FN 19: PLC=+10/+Q3
```

FN 20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 20: WAIT FOR** lahko med programskim tekom izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v stavku FN 20: WAIT FOR-. TNC lahko pri tem preveri naslednje PLC-operande:

PLC-operand	Kratka oznaka	Naslovno območje
Označevalnik	**M**	0 do 4999
Vhod	**I**	0 do 31, 128 do 152 64 do 126 (prvi PL 401 B) 192 do 254 (drugi PL 401 B)
Izhod	**O**	0 do 30 32 do 62 (prvi PL 401 B) 64 do 94 (drugi PL 401 B)
Števec	**C**	48 do 79
Časovnik	**T**	0 do 95
Bajt	**B**	0 do 4095
Beseda	**W**	0 do 2047
Dvojna beseda	**D**	2048 do 4095

TNC 320 ima razširjen vmesnik za komunikacijo med PLC-jem in NC-jem. Pri tem gre za nov simbolični programski vmesnik (**API**). Dosedanji in dobro poznan PLC-NC-vmesnik je vzporedno še vedno na voljo in ga je mogoče izbirno uporabljati. Ali se bo uporabljal novi ali stari TNC-API, določi proizvajalec stroja. Vnesite ime simboličnega operanda kot niz, da počakate na definirano stanje simboličnega operanda.

V stavku FN 20 so dovoljeni naslednji pogoji:

Pogoj	Kratka oznaka
Je enako	==
Manjše od	<
Večje od	>
Manjše/enako	<=
Večje/enako	>=

Poleg tega je na voljo funkcija **FN20: WAIT FOR SYNCWAIT FOR SYNC** uporabite, ko npr. prek funkcije **FN18** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. TNC nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-stavek šele, ko NC-program dejansko doseže ta stavek.

Primer: zaustavitev programskega teka, dokler PLC ne nastavi označevalnika 4095 na 1

```
32 FN 20: WAIT FOR M4095==1
```

Primer: zaustavitev programskega teka, dokler PLC ne nastavi simboličnega operanda na 1

```
32 FN 20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC: Prenos vrednosti na PLC

S funkcijo FN 29: PLClahko na PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

Razpon koraka in enota: 0,1 µm oz. 0,0001°

Primer: prenos številske vrednosti 10 (ustreza 1 µm oz. 0,001°) na PLC

```
56 FN 29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15
```

FN 37: EXPORT

Funkcijo FN37: EXPORT uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v TNC. Q-parametri 0–99 delujejo v ciklih samo lokalno. To pomeni, da Q-parametri veljajo samo za program, v katerem so bili definirani. S funkcijo FN 37: EXPORT lahko lokalno veljavne Q-parametre izvozite v drug program (za priklic).

TNC izvozi vrednost, ki jo ima parameter v času ukaza EXPORT.

Parameter se izvozi samo v program, ki neposredno izvaja priklic.

Primer: izvoz lokalnega Q-parametra Q25

```
56 FN37: EXPORT Q25
```

Primer: izvoz lokalnih Q-parametrov od Q25 do Q30

```
56 FN37: EXPORT Q25 - Q30
```

8.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

Uvod

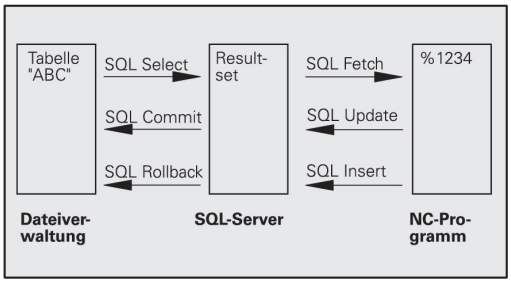
Dostop do preglednic v TNC-ju programirate s SQL-ukazi v sklopu **transakcije**. Transakcijo sestavlja več SQL-ukazov, ki zagotavljajo pravilno obdelavo vnosov v preglednici.

Preglednice konfigurira proizvajalec stroja. Pri tem določi tudi imena in oznake, ki so v obliki parametrov potrebni za SQL-ukaze.

Pojmi, uporabljeni v nadaljevanju:

- **Preglednica:** preglednica je sestavljena iz x stolpcev in y vrstic. Shranjena je kot datoteka v upravitelju datotek TNC-ja in naslovljena z imenoma poti in datoteke (= ime preglednice). Namesto naslavljanja z imenoma poti in datoteke je mogoče naslavljanje tudi s sinonimi.
- **Stolpci:** število in oznake stolpcev se določijo pri konfiguraciji preglednice. Oznaka stolpca se pri različnih SQL-ukazih uporabi za naslov.
- **Vrstice:** število vrstic je spremenljivo. Lahko dodajate nove vrstice. Vrstice niso oštevilčene ali kako podobno označene. Lahko pa jih izbirate na podlagi vsebine v stolpcih. Brisanje vrstic je mogoče samo v urejevalniku preglednic – ne z NC-programom.
- **Celica:** stolpec iz ene vrstice.
- **Vnos v preglednici:** vsebina celice.
- **Niz rezultatov:** med transakcijo se izbrane vrstice in stolpci upravljajo v nizu rezultatov. Niz rezultatov si je mogoče predstavljati kot vmesni pomnilnik, v katerem so začasno shranjene izbrani celice in stolpci. (Result-set = angleško za nabor rezultatov).
- **Sinonim:** ta pojem označuje ime preglednice, ki se uporabi namesto naslavljanja z imenoma poti in datoteke. Sinonime določi proizvajalec stroja v konfiguracijskih podatkih.

Transakcija



Transakcijo praviloma sestavljajo naslednji postopki:

- Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov.
- Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic.
- Zaključek transakcije. Pri spreminjanju/dopolnjevanju se vrstice prenesejo iz niza rezultatov v preglednico (datoteko).

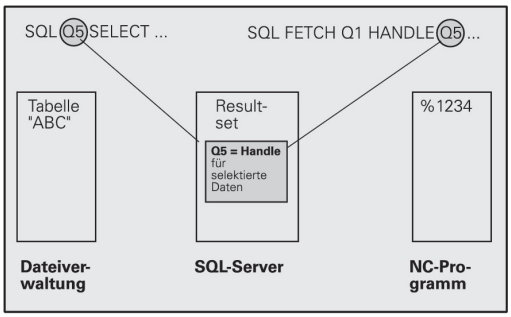
Potrebni pa so še drugi postopki, ki omogočajo nadaljnjo obdelavo vnosov v preglednici NC-programa in preprečujejo hkratno spreminjanje enakih vrstic v preglednici. Zato je **potek transakcije** takšen:

1. Za vsak stolpec, ki ga želite obdelati, določite Q-parameter. Q-parameter se dodeli stolpcu – se z njim poveže (**SQL BIND...**).
2. Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov. Poleg tega določite stolpce, ki naj se prenesejo v niz rezultatov (**SQL SELECT...**). Izbrane vrstice lahko zaklenete. Če to naredite, je sicer v drugih postopkih mogoče dostopati do teh vrstic in jih brati, ni pa mogoče spreminjati vnosov v preglednici. Izbrane vrstice zaklenite med vsakim izvajanjem sprememb (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
3. Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic. – Vrstico iz niza rezultatov prenesite v Q-parameter NC-programa (**SQL FETCH...**) – V Q-parametrih pripravite spremembe in jih prenesite v vrstico niza rezultatov (**SQL UPDATE...**) – V Q-parametrih pripravite novo vrstico preglednice in jo kot novo vrstico prenesite v niz rezultatov (**SQL INSERT...**)
4. Zaključek transakcije. – Vnosi v preglednici so bili spremenjeni/dopolnjeni: podatki se iz niza rezultatov prenesejo v preglednico (datoteko). Shranjeni so v datoteki. Morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL COMMIT...**). – Vnosi v preglednici **niso** bili spremenjeni/dopolnjeni (dostop omogočen samo za branje): Morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL ROLLBACK... BREZ INDEKSA**).

Mogoče je izvajati več transakcij hkrati.

> Zagnano transakcijo nujno zaključite – tudi če uporabljate samo dostope za branje. Samo tako lahko zagotovite, da se spremembe/dopolnitve ne izgubijo, zapore ne razveljavijo in se niz rezultatov ne sprosti.

Niz rezultatov



Izbrane vrstice v nizu rezultatov so oštevilčene od 0 naprej. Tovrstno oštevilčenje se imenuje **indeks**. Pri dostopih za branje in pisanje se vnese indeks, ki ustreza točno določeni vrstici niza rezultatov.

Pogosto je lažje, če vrstice v nizu rezultatov shranite v določenem zaporedju. To lahko naredite z določitvijo stolpca v preglednici, ki vsebuje kriterij razporeditve. Poleg tega je mogoče izbrati naraščajoče ali padajoče zaporedje (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Izbrana vrstica, ki je bila prenesena v niz rezultatov, se naslovi z **IDENTIFIKATORJEM**. Vsi naslednji SQL-ukazi uporabijo identifikator kot referenco za to količino izbranih vrstic in stolpcev.

Ko transakcijo zaključite, se identifikator znova sprosti (**SQL COMMIT...** ali **SQL ROLLBACK...**). Nato ni več veljaven.

Mogoča je hkratna obdelava več nizov rezultatov. SQL-strežnik pri vsakem ukazu Select dodeli nov identifikator.

Povezovanje Q-parametrov s stolpci

NC-program nima neposrednega dostopa do vnosov v preglednici, ki je shranjena v nizu rezultatov. Podatke je treba prenesti v Q-parametre. Nasprotno se podatki najprej obdelajo v Q-parametrih, nato pa se prenesejo v niz rezultatov.

S **SQL BIND ...** določite, kateri stolpci preglednice naj se prenesejo v katere Q-parametre. Q-parametri se povežejo s stolpci (se jim dodelijo). Stolpci, ki niso povezani s Q-parametri, se pri branju/pisanju ne upoštevajo.

Če s **SQL INSERT...** ustvarite novo vrstico v preglednici, se v stolpce, ki niso povezani s Q-parametri, vnesejo privzete vrednosti.

8.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

Programiranje SQL-ukazov

To funkcijo lahko programirate samo, če ste vnesli številko ključa 555343.

SQL-ukaze programirate v načinu Programiranje:

- Za izbiro SQL-funkcije pritisnite gumb SQL.
- SQL-ukaz izberite z gumbom (oglejte si Pregled) ali pritisnite gumb **SQL EXECUTE** in programirajte SQL-ukaz.

Pregled gumbov

Funkcija	Gumb
SQL EXECUTE Programiranje ukaza Select	SQL EXECUTE
SQL BIND Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici (dodelitev)	SQL BIND
SQL FETCH Branje vrstic preglednice iz niza rezultatov in njihov prenos v Q-parametre	SQL FETCH
SQL UPDATE Prenos podatkov iz Q-parametrov v obstoječo vrstico preglednice v nizu rezultatov	SQL UPDATE
SQL INSERT Prenos podatkov iz Q-parametrov v novo vrstico preglednice v nizu rezultatov	SQL INSERT
SQL COMMIT Prenos vrstic preglednice iz niza rezultatov v preglednico in zaključka transakcije	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ **INDEKS** ni programiran: preklic dosedanjih sprememb/dopolnitev in zaključek transakcije. ■ **INDEKS** programiran: izbrana vrstica ostane v nizu rezultatov – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija **ni** zaključena.	SQL ROLLBACK

SQL BIND

SQL BIND poveže Q-parameter s stolpcem preglednice. SQL-ukazi Fetch, Update in Insert ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med nizom rezultatov in NC-programom.

SQL BIND brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa oz. podprograma.

- Programirate lahko poljubno število povezav. Pri branju/pisanju se upoštevajo izključno stolpci, ki so bili navedeni v ukazu Select.
- **SQL BIND...** je treba programirati **pred** ukazom Fetch, Update ali Insert. Ukaz Select lahko programirate brez prejšnjih ukazov Bind.
- Če v ukazu Select vnesete stolpce, ki nimajo programirane povezave, se med branjem/pisanjem pojavi napaka (prekinitev programa).

SQL BIND

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, ki se poveže s stolpcem preglednice (se mu dodeli).
- **Zbirka podatkov: ime stolpca**: vnesite ime preglednice in oznako stolpca ločeno s **PIKO**.
  Ime preglednice: sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in datoteke pa se navedeta med enojnimi narekovaji.
  Oznaka stolpca: oznaka stolpca preglednice, določena v konfiguracijskih podatkih.

Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
```

```
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
```

```
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
```

```
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Preklic povezave

```
91 SQL BIND Q881
```

```
92 SQL BIND Q882
```

```
93 SQL BIND Q883
```

```
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT izbere vrstice preglednice in jih prenese v niz rezultatov.

SQL-strežnik shrani podatke v nizu rezultatov po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic oz. **INDEKS** se uporabijo pri SQL-ukazih Fetch in Update.

V funkciji **SQL SELECT...WHERE...** navedite merila za izbor. Tako lahko omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se prenesejo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL SELECT...ORDER BY...** navedete merilo za razvrščanje. Sestavljata ga oznaka stolpca in ključna beseda za naraščajoče/padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL SELCT...FOR UPDATE** zaklenete izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. To možnost morate nujno uporabiti med spreminjanjem vnosov v preglednici.

Prazen niz rezultatov: če nobena vrstica ne ustreza merilu za izbor, SQL-strežnik prikaže veljaven identifikator, vnosov iz preglednice pa ne.

SQL EXECUTE

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter za identifikator. SQL-strežnik navede identifikator za skupino vrstic in stolpcev, izbranih s trenutnim ukazom Select.
  V primeru napake (izbire ni bilo mogoče izvesti) SQL-strežnik prikaže 1. 0 pomeni, da je identifikator neveljaven.
- **Zbirka podatkov: SQL-ukazno besedilo**: z naslednjimi elementi:
  - **SELECT** (ključna beseda):
    Oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z **,** (oglejte si primere). Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.
  - **FROM** Ime preglednice:
    Sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in preglednice pa se navedeta med enojnimi narekovaji (oglejte si primere), oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z , (oglejte si primere). Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.

izbira vseh vrstic v preglednici

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

izbira vrstic v preglednici s funkcijo WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR<20"
```

izbira vrstic v preglednici s funkcijo WHERE in Q-parametri

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE WHERE
MESS_NR==:’Q11’"
```

ime preglednice, sestavljeno iz imen poti in datoteke

```
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM ’V:\TABLE
\TAB_EXAMPLE’ WHERE MESS_NR<20"
```

- Izbirno:
  WHERE Merila za izbor: Merilo za izbor sestavljajo oznaka stolpca, pogoj (oglejte si preglednico) in referenčna vrednost. Več meril za izbor povežite z logičnim IN oz. ALI. Referenčno točko lahko programirate neposredno ali v Q-parametru. Q-parameter je naveden med dvema enojnima narekovajema, pred levim narekovajem pa je : (oglejte si primer
- Izbirno:
  ORDER BY, oznaka stolpca **ASC** za naraščajočo razporeditev ali **ORDER BY**, oznaka stolpca **DESC** za padajočo razporeditev. Če ne izberete ne ASC ne DESC, se privzeto nastavi naraščajoča razporeditev. TNC shrani izbrane vrstice v vnesene stolpce.
- Izbirno:
  FOR UPDATE (ključna beseda): Ostalim postopkom je onemogočen dostop za pisanje do izbranih vrstic.

Pogoj	**programiranje**
Je enako	= ==
Ni enako	!= <>
Manjše	<
Manjše ali enako	<=
Večje	>
Večje ali enako	>=
Povezovanje več pogojev:	
Logični IN	AND
Logični ALI	OR

SQL FETCH

SQL FETCH prebere z **INDEKSOM** označeno vrstico iz niza rezultatov in shrani vnose iz preglednice v povezani (dodeljeni) Q-parameter. Niz rezultatov se poimenuje z **IDENTIFIKATORJEM**.

SQL FETCH upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

SQL FETCH

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: ni prišlo do napake
  1: prišlo je do napake (napačen identifikator ali prevelik indeks)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: številka vrstice v nizu rezultatov. Vnosi v tej vrstici preglednice se preberejo in prenesejo v povezane Q-parametre. Če ne vnesete indeksa, se prebere prva vrstica (n=0).
  Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

prenos številke vrstice v Q-parametru

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
```

neposredno programiranje številke vrstice

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE prenese v Q-parametrih pripravljene podatke v vrstico niza rezultatov, označeno z **INDEKSOM**. Obstoječa vrstica v nizu rezultata se popolnoma prepiše.

SQL UPDATE upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

SQL UPDATE

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: ni prišlo do napake
  1: prišlo je do napake (napačen identifikator, prevelik indeks, območje vrednosti preseženo/ni doseženo ali napačna oblika podatkov)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: številka vrstice v nizu rezultatov. V te vrstice se zapišejo vnosi iz preglednice, pripravljeni v Q-parametrih. Če ne vnesete indeksa, se zapolni prva vrstica (n=0). Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

neposredno programiranje številke vrstice

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT ustvari novo vrstico v nizu rezultatov in vanjo prenese podatke, pripravljene v Q-parametrih.

SQL INSERT upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select – stolpci preglednice, ki pri ukazu Select niso bili upoštevani, se zapolnijo s privzetimi vrednostmi.

SQL INSERT

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: ni prišlo do napake
  1: prišlo je do napake (napačen identifikator, območje vrednosti preseženo/ni doseženo ali napačna oblika podatkov)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).

prenos številke vrstice v Q-parametru

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT prenese vse vrstice iz niza rezultatov nazaj v preglednico. Z možnostjo **SELCT...FOR UPDATE** nastavljena zapora se ponastavi.

Pri ukazu **SQL SELECT** dodeljeni identifikator preneha veljati.

SQL COMMIT

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: ni prišlo do napake
  1: prišlo je do napake (napačen identifikator ali enaki vnosi v stolpcih, ki zahtevajo enolične vnose)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Izvedba **SQL ROLLBACK** je odvisna od tega, ali je **INDEKS** programiran:

- **INDEKS** ni programiran: niz rezultatov se **ne** prepiše nazaj v preglednico (morebitne spremembe/dopolnitve se izgubijo). Transakcija se konča – pri ukazu **SQL SELECT** dodeljeni identifikator preneha veljati. Običajen postopek: končajte transakcijo z dostopi, ki omogočajo izključno branje.
- **INDEKS** je programiran: izbrana vrstica se ohrani – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija **ni** zaključena. Zapora, določena z ukazom **SELCT...FOR UPDATE**, se za izbrano vrstico ohrani, za vse ostale pa se ponastavi.

SQL ROLLBACK

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: ni prišlo do napake
  1: prišlo je do napake (napačen identifikator)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: vrstica, ki naj ostane v nizu rezultatov. Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

```
11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

8.10 Neposredni vnos formule

Vnos formule

Z gumbi lahko matematične formule, ki vsebujejo več matematičnih operacij, vnesete neposredno v obdelovalni program.

Funkcije matematičnih operacij se prikažejo, ko pritisnete gumb FORMULA. TNC prikazuje naslednje gumbe v več vrsticah:

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
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

8.10 Neposredni vnos formule

Matematična operacija	Gumb
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) npr. **Q2 = NEG Q1**	NEG
Zaokroževanje na decimalno vejico Integralno število npr. **Q3 = INT Q42**	INT
Absolutna vrednost števila npr. **Q4 = ABS Q22**	ABS
Zaokroževanje pred decimalno vejico Ulomki npr. **Q5 = FRAC Q23**	FRAC
Preverjanje predznaka števila 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 Kvadriranje računskega koraka 10 = 100
2 Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
3 Računski korak 100 – 27 = 73

Distributivnostni zakon

Zakon o porazdelitvi pri računanju z oklepaji
a * (b + c) = a * b + a * c

Primer vnosa

Izračun kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in 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

- Vnesite **25** (št. parametra) in pritisnite tipko ENT .

▷

ATAN

- Pomaknite se po orodni vrstici in izberite funkcijo za arkus tangens.

◁

(

- Pomaknite se po orodni vrstici in izberite uklepaj.

Q

- Vnesite **12** (št. Q-parametra).

/

- Izberite deljenje.

Q

- Vnesite **13** (št. Q-parametra).

)

END

- Izberite zaklepaj in končajte vnos formule.

Primer NC-stavka

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

8.11 Parametri nizov

Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s **QS**-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko na primer pošljete s funkcijo **FN16:F-PRINT**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 256 znakov. Dodeljene oz. vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju. Tako kot pri programiranju Q-parametrov imate skupno na voljo 2000 QS-parametrov (glej "Načelo in pregled funkcij", Stran 232).

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

Funkcije FORMULE NIZA	Gumb	Stran
Dodelitev parametra niza	STRING	280
Povezovanje parametrov nizov		280
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza	TOCHAR	281
Kopiranje delnega niza iz parametra niza	SUBSTR	282

Funkcije niza v funkciji FORMULA	Gumb	Stran
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost	TONUMB	283
Preverjanje parametra niza	INSTR	284
Ugotavljanje dolžine parametra niza	STRLEN	285
Primerjanje abecednega zaporedja	STRCOMP	286

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
- Prikažite orodno vrstico 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-stavka

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBDELOVANEC"
```

Povezovanje parametrov niza

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

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

STRING FUNKCIJE
- Izberite funkcije niza

STRING FORMULA
- Izberite funkcijo FORMULA NIZA.
- 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.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

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

Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

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

SPEC FCT
- ▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- ▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

STRING FUNKCIJE
- ▶ Izberite funkcije niza

STRING FORMULA
- ▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA.

TOCHAR
- ▶ Izberite funkcijo za pretvorbo številske vrednosti v parameter niza.
- ▶ Vnesite številko ali želeni Q-parameter, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki naj jih TNC hkrati pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Primer: parameter Q50 želite pretvoriti v parameter niza QS11 ter uporabiti 3 decimalna mesta.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate definirano območje.

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

STRING FUNKCIJE
- Izberite funkcije niza

STRING FORMULA
- Izberite funkcijo FORMULA NIZA.
- Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko ENT.

SUBSTR
- Izberite funkcijo za izrez delnega niza.
- Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.
- Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko ENT.
- Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Primer: želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) preberejo štiri znake dolg delni nizi (LEN4).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

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.

Q

- Izberite funkcije Q-parametrov

FORMULA

- Izberite funkcijo FORMULA.
- Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko ENT.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

TONUMB

- Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.
- Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Primer: če želite parameter niza QS11 pretvoriti v številski parameter Q82.

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.

Q

- Izberite funkcije Q-parametrov

FORMULA

- 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.

INSTR

- Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.
- Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko ENT.
- Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC preišče, in potrdite s tipko ENT.
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj TNC išče delni niz, in potrdite s tipko ENT.
- Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Če TNC ne najde iskanega delnega niza, shrani celotno dolžino preiskanega niza (štetje se tukaj začne z 1) v parameter rezultatov.

Če se iskani delni niz pojavi večkrat, TNC sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

Primer: če želite v QS10 poiskati besedilo, ki je shranjeno v parametru QS13. Iskanja začnite od tretjega mesta.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.

- 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.

```
37 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.

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre TNC-ja prikažete kot številske vrednosti ali nize.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku TNC-ja ugotoviti ime parametra, objekt parametra, ime skupine (če obstaja) in indeks.

Vrsta	Pomen	Primer	Simbol
Ključ	Ime skupine strojnega parametra (če je na voljo)	CH_NC	
Enota	Objekt parametra (ime se začne s »**Cfg** ...«)	CfgGeoCycle	
Atributi:	Ime strojnega parametra	displaySpindleErr	
Indeks	Indeks seznama strojnega parametra (če je na voljo)	[0]	

Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitev zaslona, nato pa gumb PRIKAZ SISTEMSKIH IMEN. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.

Preden lahko s funkcijo **CFGREAD** poiščete strojni parameter, morate definirati QS-parameter z atributom, enoto in ključem.

V pogovornem oknu funkcije CFGREAD bodo prikazani naslednji parametri:

- **KEY_QS**: ime skupine (ključ) strojnega parametra
- **TAG_QS**: ime objekta (enota) strojnega parametra
- **ATR_QS**: ime (atribut) strojnega parametra
- **IDX**: indeks strojnega parametra

Branje niza strojnega parametra

Shranjevanje vsebine strojnega parametra v obliki niza v QS-parameter:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

STRING FUNKCIJE
- Izberite funkcije niza

STRING FORMULA
- Izberite funkcijo FORMULA NIZA.
- Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani strojni parameter, in potrdite s tipko ENT.
- Izberite funkcijo CFGREAD.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut in potrdite s tipko ENT.
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z NO ENT.
- Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Primer: branje oznake četrte osi v obliki niza

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

DisplaySettings
CfgDisplayData
axisDisplayOrder
od [0] do [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Dodeljevanje parametra niza za ključ
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Dodeljevanje parametra niza za enoto
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Dodeljevanje parametra niza za ime parametra
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Prikaz strojnega parametra

Branje številske vrednosti strojnega parametra

Shranjevanje vrednosti strojnega parametra v obliki številske vrednosti v Q-parameter:

- Izberite funkcije Q-parametrov

- Izberite funkcijo FORMULA.
- Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani strojni parameter, in potrdite s tipko ENT.
- Izberite funkcijo CFGREAD.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut in potrdite s tipko ENT.
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z NO ENT.
- Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Primer: branje faktorja prekrivanja kot Q-parameter

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

ChannelSettings
CH_NC
CfgGeoCycle
pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Dodeljevanje parametra niza za ključ
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Dodeljevanje parametra niza za enoto
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Dodeljevanje parametra niza za ime parametra
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Prikaz strojnega parametra

8.12 Privzeti Q-parametri

Q-parametrom Q100 do Q199 TNC določi vrednosti. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Merilni rezultati iz ciklov tipalnega sistema itd.

TNC shrani privzete Q-parametre Q108, Q114 in Q115–Q117 v merski enoti trenutnega programa.

> Privzetih Q-parametrov (QS-parametrov) med **Q100** in **Q199** (**QS100** in **QS199**) ni dovoljeno uporabljati v NC-programih kot računskih parametrov, ker lahko pride do neželenih učinkov.

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

TNC uporablja parametre Q100 do Q107 za prevzem vrednosti iz PLC-ja v NC-program.

Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- Polmera orodja R (preglednica orodij ali stavek **TOOL DEF**)
- Delta vrednosti DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz stavka **TOOL CALL**

> Polmer orodja ostane shranjen v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od trenutne orodne osi:

Orodna os	Vrednost parametra
Definirana ni nobena orodna os	Q109 = –1
X-os	Q109 = 0
Y-os	Q109 = 1
Z-os	Q109 = 2
U-os	Q109 = 6
V-os	Q109 = 7
W-os	Q109 = 8

Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra Q110 je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

M-funkcija	Vrednost parametra
Definirano ni nobeno stanje vretena	Q110 = –1
M3: VKLOPLJENO vreteno, v smeri urinih kazalcev	Q110 = 0
M4: VKLOPLJENO vreteno, v nasprotni smeri urinih kazalcev	Q110 = 1
M5 za M3	Q110 = 2
M5 za M4	Q110 = 3

Dovod hladila: Q111

M-funkcija	Vrednost parametra
M8: VKLOP hladila	Q111 = 1
M9: IZKLOP hladila	Q111 = 0

Faktor prekrivanja: Q112

TNC dodeli Q112 faktorju prekrivanja pri rezkanju žepov (pocketOverlap).

V program vnesene mere: Q113

Vrednost parametra Q113 je pri povezavi s PGM CALL odvisna od vnesenih mer programa, ki kot prvi prikliče druge programe.

Vnesene mere glavnega programa	Vrednost parametra
Metrični sistem (mm)	Q113 = 0
Palčni sistem (palci)	Q113 = 1

Dolžina orodja: Q114

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli parametru Q114.

> **!** Dolžina orodja ostane shranjena v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na izhodiščno točko, ki je aktivna v ročnem načinu.

Dolžina tipala in polmer tipalne glave se za te koordinate ne upoštevata.

Koordinatna os	Vrednost parametra
X-os	Q115
Y-os	Q116
Z-os	Q117
IV. Os Odvisno od stroja	Q118
V. os Odvisno od stroja	Q119

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo	Vrednost parametra
Dolžina orodja	Q115
Polmer orodja	Q116

Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi

Koordinate	Vrednost parametra
A-os	Q120
B-os	Q121
C-os	Q122

Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za programiranje ciklov)

Izmerjene dejanske vrednosti	Vrednost parametra
Kot premic	Q150
Sredina na glavni osi	Q151
Sredina na pomožni osi	Q152
Premer	Q153
Dolžina žepa	Q154
Širina žepa	Q155
Dolžina v ciklu izbrane osi	Q156
Položaj sredinske osi	Q157
Kot A-osi	Q158
Kot B-osi	Q159
Koordinata v ciklu izbrane osi	Q160

Ugotovljeno odstopanje	Vrednost parametra
Sredina na glavni osi	Q161
Sredina na pomožni osi	Q162
premer	Q163
Dolžina žepa	Q164
Širina žepa	Q165
Izmerjena dolžina	Q166
Položaj sredinske osi	Q167

Ugotovljeni prostorski kot	Vrednost parametra
Rotacija okoli A-osi	Q170
Rotacija okoli B-osi	Q171
Rotacija okoli C-osi	Q172

Stanje obdelovanca	Vrednost parametra
Dobro	Q180
Dodelava	Q181
Izvržek	Q182

Izmera orodja z BLUM-laserjem	Vrednost parametra
Rezervirano	Q190
Rezervirano	Q191
Rezervirano	Q192
Rezervirano	Q193

Rezervirano za notranjo uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle	Q195
Označevalnik za cikle	Q196
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla	Q198

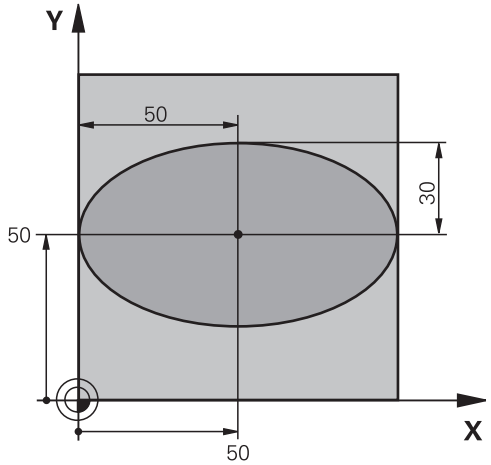
Stanje izmere orodja s TT	Vrednost parametra
Orodje znotraj tolerance	Q199 = 0,0
Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

8.13 Primeri programiranja

Primer: elipsa

Potek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimipremicami (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
  Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



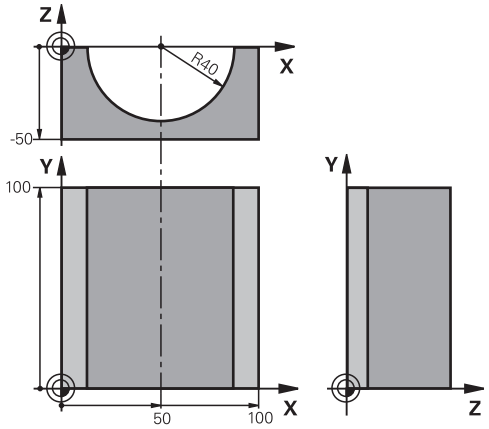
0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +50	Polos X
4 FN 0: Q4 = +30	Polos Y
5 FN 0: Q5 = +0	Začetni kot v ravnini
6 FN 0: Q6 = +360	Končni kot v ravnini
7 FN 0: Q7 = +40	Število računskih korakov
8 FN 0: Q8 = +0	Rotacijski položaj elipse
9 FN 0: Q9 = +5	Globina rezkanja
10 FN 0: Q10 = +100	Globinski pomik
11 FN 0: Q11 = +350	Pomik pri rezkanju
12 FN 0: Q12 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
20 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v središče elipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Izračun kotnega koraka
26 Q36 = Q5	Kopiranje začetnega kota
27 Q37 = 0	Nastavitev števca rezanja

28 Q21 = Q3 *COS Q36	Izračun X-koordinate začetne točke
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Izračun Y-koordinate začetne točke
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko v ravnini
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Premik na obdelovalno globino
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Posodobitev kota
35 Q37 = Q37 +1	Posodobitev števca rezanja
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Izračun trenutne X-koordinate
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Izračun trenutne Y-koordinate
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Premik na naslednjo točko
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Premik na varnostno razdaljo
46 LBL 0	Konec podprograma
47 END PGM ELLIPSE MM	

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
  Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



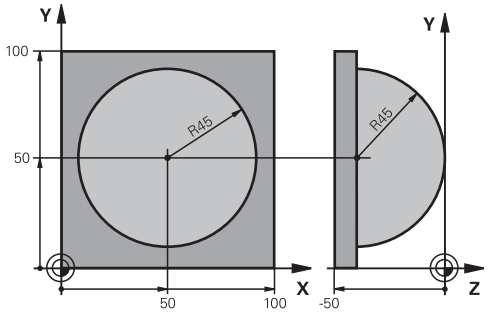
0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +0	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +0	Sredina Z-osi
4 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Polmer valja
7 FN 0: Q7 = +100	Dolžina valja
8 FN 0: Q8 = +0	Rotacijski položaj v ravnini X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Nadmera polmera valja
10 FN 0: Q11 = +250	Pomik pri globinskem primiku
11 FN 0: Q12 = +400	Pomik pri rezkanju
12 FN 0: Q13 = +90	Število rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev nadmere
19 CALL LBL 10	Priklic obdelave
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa

21 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Izračun nadmere in orodja glede na polmer valja
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavitev števca rezanja
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Izračun kotnega koraka
26 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 DREHUNG	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpozicioniranje na osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Določanje pola v ravnini Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na približani "lok" za naslednji vzdolžni rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Konec podprograma
54 END PGM ZYLIN	

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



0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Korak kota v prostoru
6 FN 0: Q6 = +45	Polmer krogle
7 FN 0: Q8 = +0	Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje
10 FN 0: Q10 = +5	Nadmera polmera krogle za grobo rezkanje
11 FN 0: Q11 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena
12 FN 0: Q12 = +350	Pomik pri rezkanju
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev predizmere
19 FN 0: Q18 = +5	Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje
20 CALL LBL 10	Priklic obdelave
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
22 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Upoštevanje nadmere pri polmeru krogle
28 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v središče krogle
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	

34 LBL 1	Predpozicioniranje na osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpozicioniranje v ravnini
37 CC Z+0 X+Q108	Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Premik na globino
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Premik približanega "loka" navzgor
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Posodobitev prostorskega kota
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Premik na končni kot v prostoru.
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odmik na osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpozicioniranje za naslednji lok.
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini
47 FN 0: Q24 = +Q4	Ponastavitev prostorskega kota
48 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Aktiviranje novega rotacijskega položaja
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Konec podprograma
59 END PGM KUGEL MM	

9

Programiranje: dodatne funkcije

9.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP

Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja, imenovanimi tudi M-funkcije, upravljate:

- programski tek, npr. prekinitev programskega teka
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

Proizvajalec stroja lahko na stroju omogoči tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Upoštevajte priročnik za stroj.

Na koncu pozicionirnega stavka ali v posebnem stavku lahko vnesete največ dve dodatni funkciji M. TNC prikaže pogovorno okno: **Dodatna funkcija M?**

Običajno v pogovorno okno vnesete samo številko dodatne funkcije. Pri nekaterih dodatnih funkcijah se pogovorno okno nadaljuje, kar omogoča vnos parametrov k tem funkcijam.

V načinih Ročno in El. krmilnik vnašate dodatne funkcije z gumbom M.

Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku pozicionirnega stavka , druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-stavku.

Dodatne funkcije delujejo od stavka, v katerem so bile priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v stavku, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po stavkih, jo je treba v naslednjem stavku spet preklicati s posebno M-funkcijo ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

Vnos dodatne funkcije v stavku STOP

Programirani stavek STOPP prekine programski tek oz. programski test, npr. za preverjanje orodja. V stavku STOP lahko programirate dodatno funkcijo M:

STOP

- Programiranje prekinitve teka programa: Pritisnite tipko STOPP.
- Vnesite dodatno funkcijo M.

Primeri NC-stavkov

```
87 STOP M6
```

9.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo

Pregled

Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju. Upoštevajte priročnik za stroj.

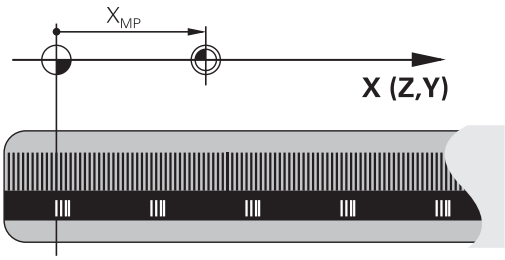
M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka ZAUSTAVITEV vretena			■
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka ali ZAUSTAVITEV vretena ali ZAUSTAVITEV hladila (ne deluje v programskem testu, funkcijo določi proizvajalec stroja)			■
M2	ZAUSTAVITEV programskega teka ZAUSTAVITEV vretena Izklop hladila Vrnitev na stavek 1 Izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra **clearMode**)			■
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			■
M8	VKLOP hladila		■	
M9	IZKLOP hladila			■
M13	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev VKLOP hladila		■	
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev VKLOP hladila		■	
M30	kot M2			■

9.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92

Ničelna točka merila

Referenčna točka na merilu določa položaj ničelne točke merila.



Ničelna točka stroja

Ničelna točka stroja je potrebna za:

- določitev omejitev območja premikanja (končno stikalo programske opreme)
- primik na nespremenljive strojne položaje (npr. položaj za zamenjavo orodja)
- določitev izhodiščne točke 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, glej "Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema", Stran 388.

Delo z M91 – ničelna točka stroja

Če naj se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na ničelno točko stroja, v te nize vnesite M91.

> Če v M91-stavku programirate inkrementalne koordinate, se te koordinate navezujejo na nazadnje programiran položaj M91. Če v aktivnem NC-programu ni programiran položaj M91, se koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.

TNC prikazuje vrednosti koordinat glede na ničelno točko stroja. Na prikazu stanja preklopite prikaz koordinat na REF, glej "Prikazi stanja", Stran 65.

Delo z M92 – referenčna točka stroja

Poleg ničelne točke stroja lahko proizvajalec stroja določi še en dodaten nespremenljiv strojni položaj (referenčno točko stroja).

Proizvajalec stroja določi za vsako os razdaljo med izhodiščno točko stroja in ničelno točko stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Če želite, da se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na referenčno točko stroja, v te nize vnesite M92.

Tudi z M91 ali M92 TNC pravilno izvede popravek polmera. Dolžina orodja pa kljub temu **ni** upoštevana.

Delovanje

M91 in M92 delujeta samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M91 ali M92.

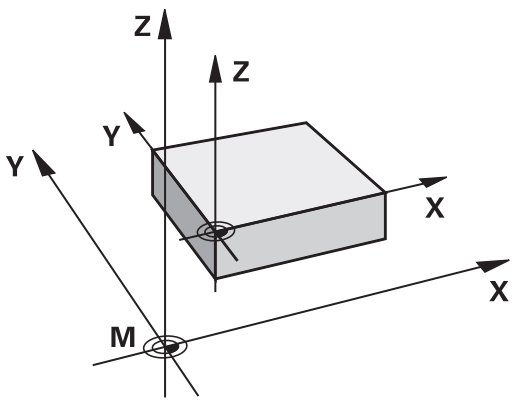
M91 in M92 delujeta na začetku stavka.

Izhodiščna točka obdelovanca

Če želite, da se koordinate vedno navezujejo na ničelno točko stroja, je mogoče blokirati določitev referenčnih točk za eno ali več osi.

Če je določitev referenčne točke blokirana za vse osi, TNC v ročnem načinu ne prikaže gumba DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE.

Na sliki sta prikazana koordinatna sistema z ničelno točko stroja in obdelovanca.



M91/M92 v načinu Programski test

Če želite premike funkcije M91/M92 tudi grafično simulirati, morate aktivirati nadzor delovnega območja in prikazati surovec glede na določeno izhodiščno točko, glej "Prikaz surovca v delovnem prostoru ", Stran 440.

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 stavki oz. obdelovalni cikli se vedno izvajajo v zavrtenem koordinatnem sistemu, kar pa lahko pri obdelovalnih ciklih z absolutnim predpozicioniranjem povzroči težave.

Funkcija M130 je dovoljena samo, če je aktivna funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine.

Delovanje

Funkcija M130 je dejavna po nizih za nize premic brez popravka polmera orodja.

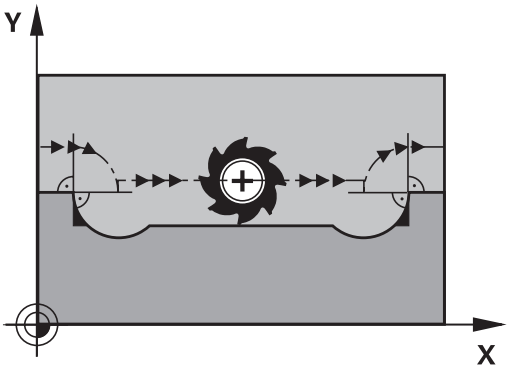
9.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

Standardno delovanje

TNC doda na zunanjem robu prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo.

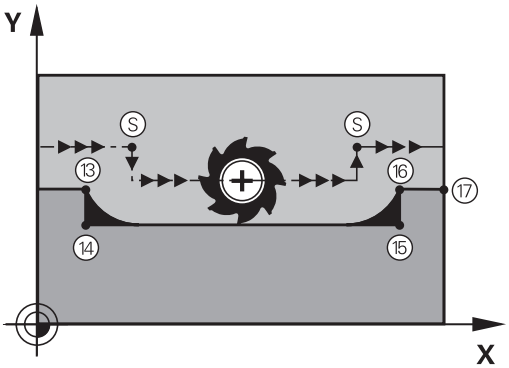
TNC na takih mestih prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki »Prevelik polmer orodja«.



Delo z M97

TNC poišče presečišče poti za konturne elemente (kot pri notranjih robovih) in orodje premakne čez to točko.

Funkcijo M97 programirajte v stavku, v katerem je določena točka zunanjega roba.



> Namesto **M97** uporabite bistveno zmogljivejšo funkcijo **M120 LA**glej "Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120", Stran 312!

Delovanje

M97 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programiran M97.

> Obdelava roba konture z M97 je nepopolna. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

Primeri NC-stavkov

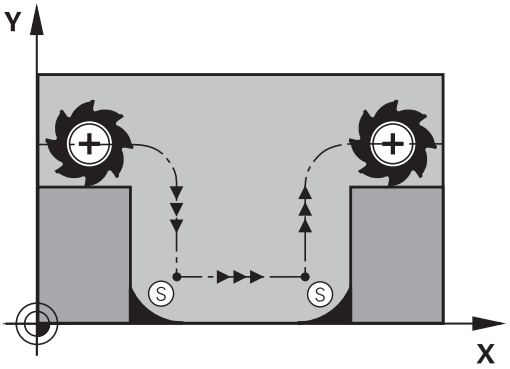
5 TOOL DEF L ... R+20	Večji polmer orodja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Primik na konturno točko 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
15 L IX+100 ...	Primik na konturno točko 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
17 L X... Y...	Primik na konturno točko 17

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

Standardno delovanje

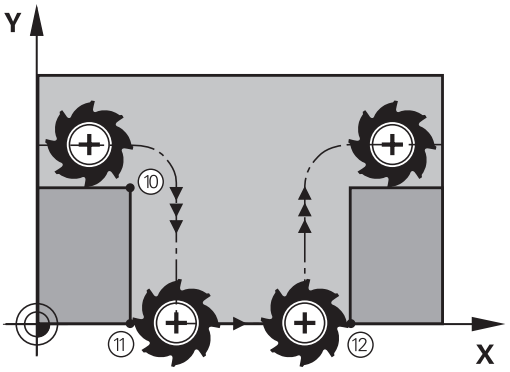
TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

Če je kontura na robovih odprta, lahko pride do nepopolne obdelave:



Delo z M98

Z dodatno funkcijo M98 premakne TNC orodje tako daleč, da lahko dejansko obdela vsako konturno točko:



Delovanje

M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M98.

M98 deluje na koncu stavka.

Primeri NC-stavkov

Zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Faktor pomika pri spuščanju: M103

Standardno delovanje

TNC premakne orodje neodvisno od smeri premikanja z zadnjim programiranim pomikom.

Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, TNC zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

FZMAX = FPROG x F%

Vnos M103

Če v pozicionirni stavek vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

Delovanje

M103 deluje na začetku stavka.
Ukinitev M103 M103 brez faktorja ponovno programirajte

> M103 deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravni. Zmanjšanje pomika nato deluje pri premikanju v negativni smeri **zavrtene** orodne osi.

Primeri NC-stavkov

Pomik pri vbodu znaša 20 % pomika v ravnini.

...	Dejanski pomik pri podajanju orodja (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

Standardno delovanje

TNC premika orodje s pomikom F v mm/min, ki je določen v programu.

Delo z M136

> V programih, ki uporabljajo palce, funkcija M136 v kombinaciji z novo uvedenim nadomestnim pomikom FU ni dovoljena.
>
> Pri aktivni funkciji M136 vreteno ne sme biti krmiljeno.

S funkcijo M136 TNC orodja ne premika v mm/min, temveč s pomikom F v mm/vrtljaj vretena, določenem v programu. Če spremenite število vrtljajev z vrtljivim gumbom, TNC samodejno prilagodi pomik.

Delovanje

M136 deluje na začetku stavka.

M136 prekličete, ko programirate funkcijo M137.

Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

Standardno delovanje

TNC povezuje programirano hitrost pomika s središčno potjo orodja.

Delo pri krožnih lokih z M109

TNC vzdržuje pri notranjih in zunanjih obdelavah enakomeren pomik krožnih lokov na rezilu orodja.

Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!

Pri zelo majhnih zunanjih robovih, TNC po potrebi poveča pomik, zato lahko pride do poškodb orodja ali obdelovanca. Funkcije **M109** pri majhnih zunanjih robovih raje ne uporabljajte.

Delo pri krožnih lokih z M110

TNC vzdržuje enakomeren pomik pri krožnih lokih samo pri notranji obdelavi. Pri zunanji obdelavi krožnega loka se ne izvaja prilagajanje pomika.

Če M109 ali M110 definirate pred priklicem obdelovalnega cikla s številko nad 200, deluje prilagoditev premika tudi pri krožnih lokih v teh obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

Delovanje

M109 in M110 sta dejavna na začetku stavka. M109 in M110 ponastavite z M111.

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120

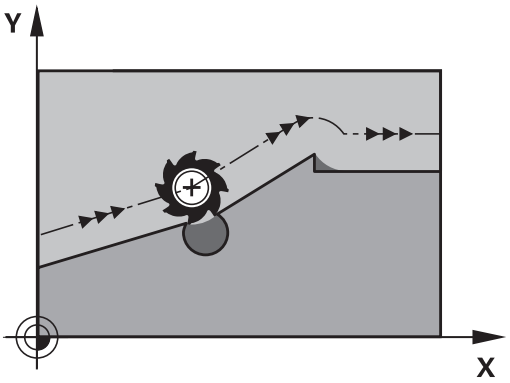
Standardno delovanje

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 (glej "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 307) prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne rob.

Pri spodrezavanju TNC v določenih primerih poškoduje konturo.

Delo z M120

TNC preveri konturo s popravljenim polmerom zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna pot orodja od trenutnega stavka dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). M120 lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom, ki so bili ustvarjeni z zunanjim programirnim sistemom, dodate popravek polmera. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega polmera orodja.



Število stavkov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. **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 stavek M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta stavek, v katerega je treba vnesti število stavkov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

Delovanje

M120 mora biti v NC-stavku, ki vsebuje tudi popravek polmera **RL** ali **RR**. M120 deluje od tega stavka, dokler:

- ne prekličete popravka polmera z **R0**
- ne programirate M120 LA0
- ne programirate M120 brez LA
- s **PGM CALL** ne prikličete drugega programa
- s ciklom **19** ali funkcijo PLANE ne zavrtite obdelovalne ravnine

M120 deluje na začetku stavka.

Omejitve

- Vnovični vbod v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo PREMIK NA STAVEK N. Pred zagonom delovanja niza je treba preklicati M120, saj TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.
- Če uporabljate funkciji poti **RND** in **CHF**, lahko stavki pred in za **RND** oz. **CHF** vsebujejo samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen primik na konturo, je treba uporabiti funkcijo APPR LCT, stavek z APPR LCT pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen odmik od konture, je treba uporabiti funkcijo DEP LCT, stavek z DEP LCT pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij je treba preklicati M120 in popravek polmera:
  - Cikel **32** Toleranca
  - Cikel **19** Obdelovalna ravnina
  - Funkcija PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118

Standardno delovanje

TNC premakne orodje v načinih programskega teka, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M118

Z M118 lahko med programskim tekom s krmilnikom opravljate ročne popravke. V ta namen programirajte M118 in vnesite vrednost osi (linearna os ali rotacijska os) v mm.

Vnos

Če v pozicionirnem stavku vnesete M118, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali ASCII-tipkovnico za vnos koordinat.

Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da M118 znova programirate brez vnosa koordinat.

M118 deluje na začetku stavka.

Primeri NC-stavkov

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ±1 mm in na rotacijski osi B za ±5°:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 deluje v zavrtenem koordinatnem sistemu, kadar aktivirate vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način. Če ni aktivirano vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način, deluje izvorni koordinatni sistem.

M118 deluje tudi v načinu pozicioniranja z ročnim vnosom!

Če je aktivna funkcija M118, funkcija ROČNI PREMIK ni na voljo pri prekinitvi programa!

Navidezna orodna os VT

Proizvajalec stroja mora TNC prilagoditi tej funkciji. Upoštevajte priročnik za stroj.

Z navidezno orodno osjo se na strojih z vrtljivo glavo s krmilnikom lahko premikate tudi v smeri poševnega orodja. Če se želite s krmilnikom pomakniti v smeri navidezne orodne osi, na zaslonu krmilnika izberite Os VT, glej "Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 376. S krmilnikom HR 5xx lahko navidezno os po potrebi izberete neposredno z oranžno tipko za os VI (upoštevajte priročnik za stroj).

SKupaj s funkcijo M118 lahko prekrivanje s krmilnikom izvedete tudi v trenutno aktivni usmeritvi orodja. V ta namen morate v funkciji M118 določiti vsaj os vretena z dovoljenim območjem premikanja (npr. M118 Z5) in izbrati os VT na krmilniku.

Odmik s konture v smeri orodne osi: M140

Standardno delovanje

TNC premakne orodje v načinih programskega teka, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M140

Z M140 MB (vrnitev) lahko izvedete premik po poti, ki jo je mogoče vnesti, v smeri orodne osi, stran od konture.

Vnos

Če v pozicionirnem stavku vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Navedite želeno pot za odmik orodja s konture ali pritisnite gumb MB MAKS, da izvedete premik do roba območja premikanja.

Poleg tega je mogoče programirati pomik, s katerim se orodje premika po poti, ki ste jo vnesli. Če pomika ne vnesete, TNC izvede programirano pot v hitrem teku.

Delovanje

M140 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M140.

M140 deluje na začetku stavka.

Primeri NC-stavkov

Stavek 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Stavek 251: premik orodja na rob območja premikanja.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 deluje tudi, če je aktivna funkcija vrtenja obdelovalne ravnine. Pri strojih z vrtljivimi glavami TNC nato premika orodje v zavrtenem sistemu.

Z **M140 MB MAX** lahko izvedete odmik samo v pozitivni smeri.

Pred **M140** je praviloma treba definirati priklic orodja z orodno osjo, sicer smer premikanja ni definirana.

Preklic nadzora tipalnega sistema: M141

Standardno delovanje

Ko želite premakniti strojno os in je tipalna glava v položaju za delovanje, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Delo z M141

TNC premakne strojne osi tudi, ko je tipalni sistem v položaju za delovanje. Ta funkcija je potrebna, ko pišete lasten merilni cikel v povezavi z merilnim ciklom 3, s čimer želite tipalni sistem po premiku na položaj za delovanje s pozicionirnim nizom spet odmakniti.

!

Pozor, nevarnost kolizije!

Če uporabite funkcijo M141, pazite, da se tipalni sistem odmaknete v pravilni smeri.

M141 deluje samo pri premikanju z nizi premic.

Delovanje

M141 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M141.

M141 deluje na začetku stavka.

Brisanje osnovne rotacije: M143

Standardno delovanje

Osnovna rotacija ostane dejavna, dokler je ne ponastavite ali ji ne pripišete nove vrednosti.

Delo z M143

TNC izbriše programirano osnovno rotacijo v NC-programu.

Funkcija **M143** pri premiku na stavek ni dovoljena.

Delovanje

M143 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M143.

M143 deluje na začetku stavka.

Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148

Standardno delovanje

TNC pri NC-zaustavitvi ustavi vse premike. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

Delo z M148

Funkcijo M148 mora omogočiti proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja v strojnem parametru definira pot, ki jo TNC opravi pri **LIFTOFF**.

Če ste v stolpec **LIFTOFF** preglednice orodij vnesli za aktivno orodje parameter **Y**, TNC odmakne orodje od konture za največ 2 mm v smeri orodne osi glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 140.

LIFTOFF deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev.
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je na primer v pogonskem sistemu prišlo do napake.
- Pri prekinitvi električnega napajanja.

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri vnovičnem premiku na konturo, še posebej pri ukrivljenih površinah, lahko pride do poškodb kontur. Orodje pred vnovičnim primikom najprej odmaknite!

V strojnem parametru **CfgLiftOff** definirajte vrednost, za katero naj se orodje dvigne. V strojnem parametru **CfgLiftOff** lahko funkcijo povsem onemogočite.

Delovanje

M148 deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete z M149.

M148 deluje na začetku stavka, M149 pa na koncu stavka.

Zaokroževanje kotov: M197

Standardno delovanje

Če je popravek polmera aktiven, TNC na zunanjem robu doda prehodni krog. To lahko vodi v brušenje robov.

Delo z M197

S funkcijo M197 se kontura na robu tangencialno podaljša in nato doda manjši prehodni krog. Ko programirate funkcijo M197 in pritisnete tipko ENT, TNC odpre polje za vnos **DL**. V polju **DL** določite dolžino, za katero naj TNC podaljša konturne elemente. S funkcijo M197 se polmer vogala zmanjša, brušenje roba je manjše in izvede se rahlo premikanje.

Delovanje

Funkcija M197 učinkuje po stavkih in deluje le na zunanje robove.

Primeri NC-stavkov

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

10

Programiranje: posebne funkcije

10.1 Pregled posebnih funkcij

TNC ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

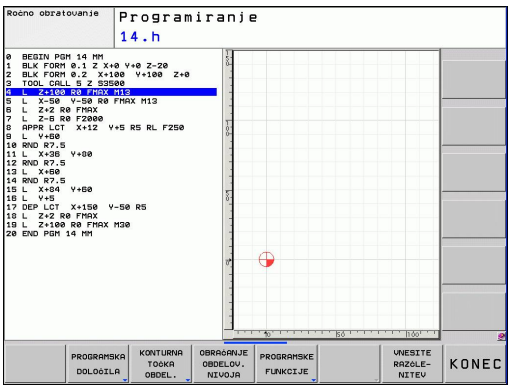
Funkcija	Opis
Delo z besedilnimi datotekami	Stran 333
Delo s prosto definiranimi preglednicami	Stran 337

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.

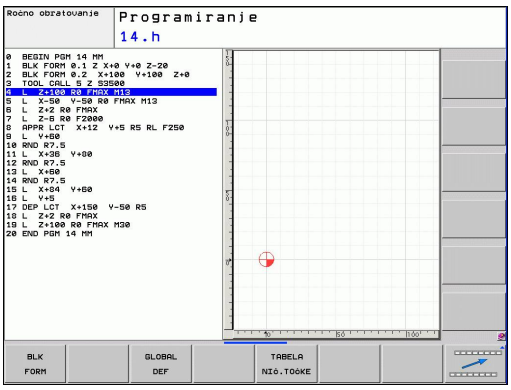


Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje programskih prednastavitev	PROGRAMSKA DOLOČILA	Stran 322
Funkcije za konturne in točkovne obdelave	KONTURNA TOČKA OBDEL.	Stran 323
Definiranje funkcije **PLANE**	OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA	Stran 347
Definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom	PROGRAMSKE FUNKCIJE	Stran 324
Definiranje razčlenitvene točke	VNESITE RAZČLE-NITEV	Stran 115

Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA DOLOČILA

▶ Izberite meni Programske prednastavitve.

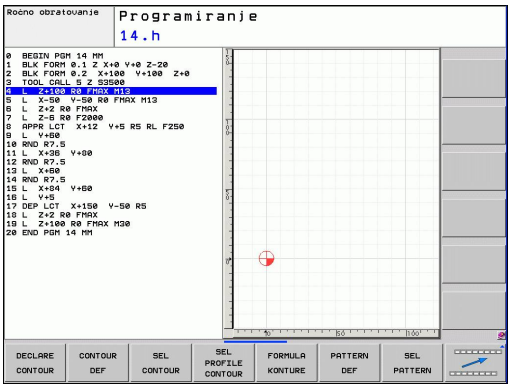


Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje surovca	BLK FORM	Stran 81
Izbira preglednice ničelnih točk	TABELA NIČ.TOČKE	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle

Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

▶ Izberite meni Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.

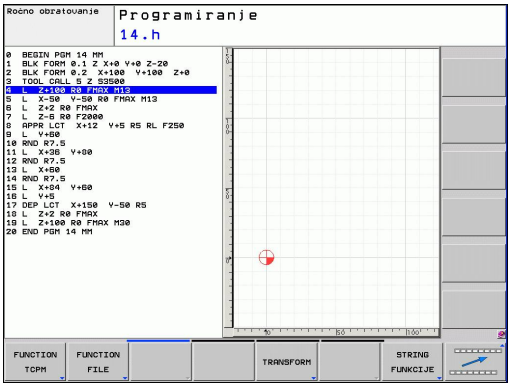


Funkcija	Gumb	Opis
Dodelitev opisa konture	DECLARE CONTOUR	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Definiranje enostavne konturne formule	CONTOUR DEF	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Izbira definicije konture	SEL CONTOUR	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Definiranje zapletene konturne formule	FORMULA KONTURE	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Definiranje pogostega vzorca obdelave	PATTERN DEF	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 z navadnim besedilom

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

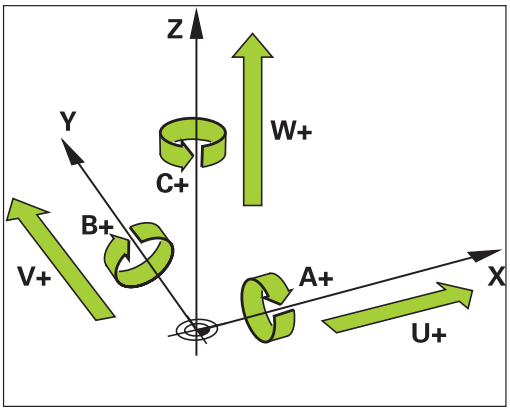


Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje funkcij datoteke	FUNCTION FILE	Stran 329
Določanje pozicioniranja za vzporedne osi U, V, W	FUNCTION PARAX	Stran 325
Definiranje pretvorbe koordinat	TRANSFORM	Stran 330
Definiranje funkcij nizov	STRING FUNKCIJE	Stran 279
Vnos komentarja	VNOS KOMENTARJA	Stran 113

10.2 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W

Pregled

Vaš stroj mora konfigurirati proizvajalec stroja, če želite uporabljati funkcije vzporednih osi.



Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še vzporedne dodatne osi U, V in W. Glavne in vzporedne osi so nespremenljivo dodeljene ena drugi.

Glavna os	Vzporedna os	Krožna os
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Na TNC-ju so za obdelovanje z vzporednimi osmi U, V in W na voljo naslednje funkcije:

Funkcija	Pomen	Gumb	Stran
PARAXCOMP	Določite, kako naj se TNC obnaša pri pozicioniranju vzporednih osi.	FUNCTION PARAXCOMP	327
PARAXMODE	Določite, s katerimi osmi naj TNC izvede obdelavo.	FUNCTION PARAXMODE	327

Po zagonu TNC-ja se praviloma uporablja standardna konfiguracija.

TNC ponastavi funkcije vzporednih osi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira programa
- Konec programa
- M2 oz. M30
- Prekinitev programa (**PARAXCOMP** ostane aktivno)
- **PARAXCOMP OFF** oz. **PARAXMODE OFF**

Pred spremembo strojne kinematike morate dezaktivirati funkcije vzporednih osi.

FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY

S funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY** vklopite funkcijo prikaza za premika vzporedne osi. TNC izračuna premikanje vzporedne osi na prikazu položaja pripadajoče glavne osi (prikaz vsote). Prikaz položaja glavne osi na ta način vedno prikazuje relativno razdaljo med orodjem in obdelovancem neodvisno od tega, ali premikate glavno ali pomožno os.

NC-stavek

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY W
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP DISPLAY**
- Določite vzporedno os in njeno premikanje, ki ga naj TNC izračuna na prikazu položaja pripadajoče glavne osi.

FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE

Funkcijo **PARAXCOMP MOVE** lahko uporabljate le v povezavi s premočrtnimi stavki (**L**).

NC-stavek

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE W
```

S funkcijo **PARAXCOMP MOVE** uravnava TNC premike vzporedne osi z izravnalnimi premiki v posamezni pripadajoči glavni osi.

Pri premiku vzporedne osi W v negativni smeri je bila hkrati na primer za enako vrednost premaknjena tudi glavna os Z v pozitivni smeri. Relativna razdalja med orodjem in obdelovancem ostane enaka. Pri uporabi portalnega stroja uvlecite pinolo, da prečko sinhrono premaknete navzdol.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP MOVE**
- Določite vzporedno os.

FUNKCIJA PARAXCOMP OFF

S funkcijo **PARAXCOMP OFF** izklopite funkcije vzporedne osi **PARAXCOMP DISPLAY** in **PARAXCOMP MOVE**. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

NC-nizi

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP OFF
13 FUNKCIJA PARAXCOMP OFF W
```

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP OFF**. Če želite funkcije vzporedne osi izklopiti samo za posamezne vzporedne osi, potem dodatno navedite tudi to os.

FUNKCIJA PARAXMODE

NC-stavek

```
13 FUNKCIJA PARAXMODE X Y W
```

> Za aktivacijo funkcije **PARAXMODE** morate vedno določiti 3 osi.
>
> Če kombinirate funkciji **PARAXMODE** in PARAXCOMP, TNC deaktivira funkcijo PARAXCOMP za os, ki je bila določena v obeh funkcijah. Po deaktivaciji PARAXMODE je funkcija PARAXcomp znova aktivna.

S funkcijo **PARAXMODE** določite osi, s katerimi naj TNC izvede obdelavo. Vse premike in opise kontur programirate neodvisno od stroja z glavnimi osmi X, Y in Z.

V funkciji **PARAXMODE** definirajte 3 osi (npr. **FUNKCIJA PARAXMODE X Y W**), s katerimi izvede TNC programirane premike.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**
- Določite osi za obdelavo.

Hkratno premikanje glavne in vzporedne osi

Kadar je aktivna funkcija **PARAXMODE**, izvede TNC programirane premike z osmi, določenimi v funkciji. Če naj TNC hkrati izvede premike vzporedne in pripadajoče glavne osi, lahko to os dodatno vnesete z znakom »&«. Os z znakom & se pri tem nanaša na glavno os.

NC-stavek

```
13 FUNKCIJA PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

> Sintaktični element »&« je dovoljen le v L-stavkih.
> Dodatno pozicioniranje glavne osi z ukazom »&« je možno v REF-sistemu. Če ste prikaz položaja nastavili na »dejansko vrednost«, ta premik ne bo prikazan. Po potrebi preklopite prikaz položaja na »REF-vrednost«.

FUNKCIJA PARAXMODE OFF

S funkcijo **PARAXCOMP OFF** izklopite funkcijo vzporedne osi. TNC uporablja glavne osi, ki jih je konfiguriral proizvajalec stroja. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

NC-stavek

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP OFF
```

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE OFF**

10.3 Datotečne funkcije

Uporaba

S funkcijami **DATOTEKA S FUNKCIJAMI** lahko iz NC-programa kopirate, premikate in brišete operacije datotek.

> Funkcij **DATOTEKA** ni dovoljeno uporabiti za programe ali datoteke, ki ste jih pred tem referencirali s funkcijo **CALL PGM** ali **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definiranje operacij datoteke

SPEC FCT
- Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite programske funkcije.

FUNCTION FILE
- Izberite operacije datotek in TNC prikaže razpoložljive funkcije.

Funkcija	Pomen	Gumb
KOPIRAJ DATOTEKO	Kopiranje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite kopirati, in pot do ciljne datoteke.	FILE COPY
PREMAKNI DATOTEKO	Premik datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite premakniti, in pot do ciljne datoteke.	FILE MOVE
IZBRIŠI DATOTEKO	Brisanje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite izbrisati.	FILE DELETE

10.4 Definiranje pretvorb koordinat

Pregled

Namesto cikla za pretvorbo koordinat 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko uporabite tudi funkcijo navadnega besedila **TRANS DATUM**. Tako kot v ciklu 7 lahko s funkcijo **TRANS DATUM** neposredno programirate vrednosti za zamik ali pa aktivirate vrstico iz poljubne preglednice ničelnih točk. Poleg tega je na voljo tudi funkcija **TRANS DATUM RESET**, s katero lahko na enostaven način ponastavite aktiven zamik ničelne točke.

TRANS DATUM AXIS

S funkcijo **TRANS DATUM AXIS** z vnosom vrednosti posameznih osi definirate zamik ničelne točke. V enem stavku lahko definirate do 9 koordinat z inkrementalnim vnosom. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

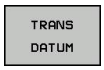
NC-stavek

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

- Izberite pretvorbe.



- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

- Izberite gumb za vnos vrednosti
- Vnesite zamik ničelne točke na želenih oseh in vnose vsakič potrdite s tipko ENT.

Vnesene absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke ali s prednastavitvijo iz preglednice prednastavitev.

Inkrementalne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko. Ta točka je lahko že zamaknjena.

TRANS DATUM TABLE

S funkcijo **TRANS DATUM TABLE** definirajte zamik ničelne točke tako, da izberete številko ničelne točke v preglednici ničelnih točk. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

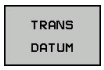
NC-stavek

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

- Izberite pretvorbe.



- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

- Pomaknite se nazaj na **TRANS AXIS**.

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM TABLE**.
- Po želji vnesite ime preglednice ničelnih točk, v kateri želite aktivirati številko ničelne točke, in vnos potrdite s tipko ENT. Če ne želite definirati preglednice ničelnih točk, pritisnite tipko NO ENT.
- Vnesite številko vrstice, ki naj jo TNC aktivira, in vnos potrdite s tipko ENT.

Če v stavku **TRANS DATUM TABLE** niste definirali preglednice ničelnih točk, TNC uporabi preglednico ničelnih točk, ki je bila pred tem v NC-programu izbrana s funkcijo **SEL TABLE**, ali pa preglednico ničelnih točk s stanjem M, ki je bila izbrana v načinu programskega teka.

TRANS DATUM RESET

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, kako ste pred tem definirali ničelno točko. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

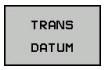
NC-stavek

```
13 TRANS DATUM RESET
```

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

- Izberite pretvorbe.



- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

- Pomaknite se nazaj na **TRANS AXIS**.

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM RESET**.

10.5 Ustvarjanje besedilnih datotek

Uporaba

Na TNC-ju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

- Zadrževanje empiričnih vrednosti
- Dokumentiranje delovnih potekov
- Ustvarjanje zbirk formul

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke

- Izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa.
- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT.
- Za prikaz datotek s pripono A zaporedoma pritisnite gumba IZBIRA VRSTE in PRIKAZ .A.
- 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

Urejanje besedil

Nad prvo vrstico urejevalnika besedil je polje z informacijami, v katerem so prikazani ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjena, in informacije o vrstici:

Datoteka: Ime besedilne datoteke

Vrstica: Trenutni položaj kazalca v vrstici

Stolpec: Trenutni položaj kazalca v stolpcu

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.

Vrstica, v kateri je kazalec, je barvno poudarjena. S tipko Return ali ENT lahko vrstice prelomite.

Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- Kazalec 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	BLOK: IZREZ-OVANJE
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.

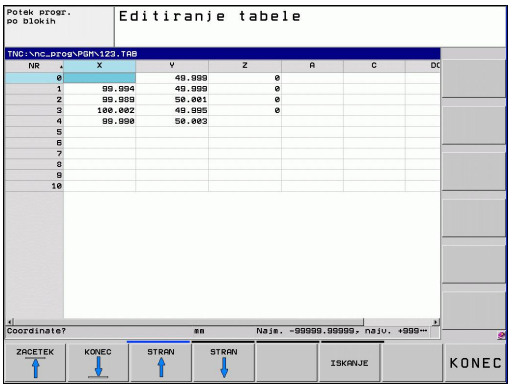
10.6 Prosto določljive preglednice

Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **FN 26** do **FN 28**.

Obliko prosto določljivih preglednic, torej stolpce in njihove lastnosti, lahko spreminjate z urejevalnikom oblike. Na ta način lahko ustvarite preglednice, ki so natanko prilagojene njihovi uporabi.

Prav tako lahko tudi spreminjate prikaz med preglednico (standardna nastavitev) in obrazcem.



Shranjevanje prosto določljivih preglednic

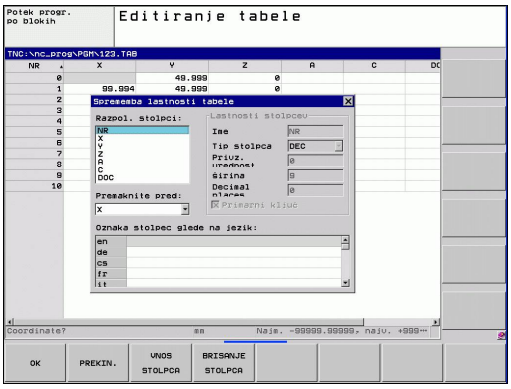
- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko PGM MGT.
- Vnesite poljubno ime datoteke s pripono .TAB in ga potrdite s tipko ENT: TNC prikaže pojavno okno s privzeto shranjenimi oblikami preglednic.
- S puščično tipko izberite predlogo preglednice (npr. **EXAMPLE.TAB**) in potrdite s tipko ENT: TNC odpre novo preglednico v predhodno določeni obliki.
- Če želite preglednico prilagoditi svojim potrebam, morate spremeniti obliko preglednice glej "Spreminjanje oblike preglednice", Stran 338.

Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v TNC. Ko ustvarite novo preglednico, TNC odpre pojavno okno s seznamom vseh obstoječih predlog preglednic.

V TNC lahko shranite tudi svoje predloge preglednic. To naredite tako, da ustvarite novo preglednico, spremenite njeno obliko in jo shranite v imenik **TNC:\system\proto**. Ko želite ustvariti novo preglednico, bo vaša predloga prav tako prikazana v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

Spreminjanje oblike preglednice

- Pritisnite gumb UREJANJE OBLIKE (2. orodna vrstica): TNC odpre obrazec urejevalnika, v katerem je predstavljena zgradba preglednice. Pomen ukaza zgradbe (vnos v zgornji vrstici) si oglejte v naslednji preglednici.



Ukaz zgradbe	Pomen
Razpol. stolpci:	Seznam vseh stolpcev v preglednici
Premaknite pred:	Vnos, označen v polju **Razpol. stolpci**, se premakne pred ta stolpec.
Ime	Naziv stolpca: je prikazan v glavi.
Tip stolpca	**TEXT**: besedilo **SIGN**: predznak + ali - **BIN**: binarno število **DEC**: decimalno, pozitivno, celo število (kardinalno število) **HEX**: heksadecimalno število **INT**: celo število **LENGTH**: dolžina (se preračuna v programih, ki uporabljajo palce) **FEED**: pomik (mm/min ali 0,1 palca/min) **IFEED**: pomik (mm/min ali palci/min) **FLOAT**: število s plavajočo vejico **BOOL**: logična vrednost **INDEX**: indeks **TSTAMP**: natančno določena oblika za datum in čas
Privzeta vrednost	Privzeta vrednost polj v tem stolpcu
Širina	Širina stolpca (št. znakov)
Primarni ključ	Prvi stolpec v preglednici
Oznaka stolpec glede na jezik	Pogovorna okna glede na jezik

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

- S krmilnimi tipkami se premikajte med polji za vnos. V posameznih poljih za vnos se lahko premikate s puščičnimi tipkami. Menije lahko odpirate s tipko GOTO.

> V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta **ime** in **vrsta stolpca**. Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.

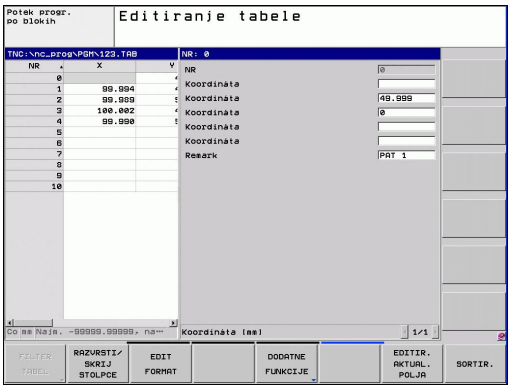
Izhod iz urejevalnika zgradbe

- Pritisnite gumb V REDU. TNC zapre obrazec urejevalnika in shrani spremembe. Če pritisnete gumb PREKLIC, se spremembe zavržejo.

Preklop med pogledom preglednice in obrazca

Vse preglednice s pripono **.TAB** si lahko ogledate v pogledu preglednice ali v pogledu obrazca.

- Pritisnite tipko za nastavitev postavitve zaslona. Izberite ustrezen gumb za pogled preglednice ali pogled obrazca (pogled obrazca: z besedilom pogovornih oken in brez).



V pogledu obrazca prikazuje TNC na levi polovici zaslona številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

Na desni polovici zaslona lahko spremenite podatke.

- Pritisnite tipko ENT ali puščično tipko, da se premaknete v naslednje polje za vnos.
- Za izbiro druge vrstice pritisnite zeleno krmilno tipko (simbol mape). Kazalka se premakne v levo okno, vi pa s puščičnimi tipkami lahko izberete želeno vrstico. Z zeleno krmilno tipko se spet premaknete v okno za vnos.

FN 26: TAPOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprete poljubno prosto definirano preglednico, da vanjo pišete s **FN 27** oz. iz nje berete s **FN 28**.

V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi stavek s **TABOPEN** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.

Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti pripono .TAB.

Primer: odpreti želite preglednico TAB1.TAB, ki je shranjena v imeniku TNC:\DIR1.

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TAPWRITE: Pisanje v prosto definirano tabelo

S funkcijo **FN 27: TABWRITE** zapisujete v tabelo, ki ste jo prej odprli z **FN 26: TABOPEN**.

V stavku **TABWRITE** lahko definirate več imen stolpcev oz. v njih pišete. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Vrednost, ki naj jo TNC zapiše v posamezni stolpec, definirajte v Q-parametrih.

Upoštevajte, da funkcija **FN 27: TABWRITE** standardno zapisuje tudi v način delovanja za vrednosti programskega testa v trenutno odprti preglednici. S funkcijo **FN18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja program. Če se funkcija **FN27** izvaja le v načinih programskega teka, lahko s tipko preskočite določeni razdelek programa Stran 240.

Pišete lahko samo v številska polja preglednice.

Če želite pisati v več stolpcev stavka, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah Q-parametrov.

Primer

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v Q-parametrih Q5, Q6 in Q7.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“POLMER,GLOBINA,D“ = Q5
```

FN 28: TAPREAD: Branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 28: TABREAD** berete iz preglednice, ki ste jo prej odprli z **FN 26: TABOPEN**.

V stavku **TABREAD** lahko definirate oz. berete več imen stolpcev. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Številko Q-parametra, v katerega naj TNC zapiše prvo prebrano vrednost, definirajte v stavku **FN 28**.

Berete lahko samo številska polja preglednice.

Če berete več stolpcev v enem stavku, potem TNC shrani prebrane vrednosti v zaporednih številkah Q-parametrov.

Primer

V vrstici 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev Polmer, Globina in D. Shranite prvo vrednost v Q-parametrih Q10 (drugo vrednost v Q11, tretjo vrednost v Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“POLMER,GLOBINA,D“
```

11

Programiranje: Večosna obdelava

11.1 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	345
M116	Pomik rotacijskih osi	366
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi	367
M94	Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi	368
M138	Izbira vrtljivih osi	369

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

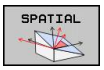
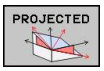
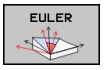
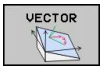
Uvod

Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine mora omogočiti proizvajalec stroja!

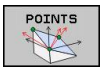
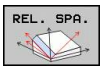
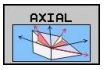
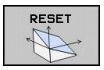
Funkcijo **PLANE** lahko v celoti uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema rotacijskima osema (miza ali/in glava). Izjema: funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju na voljo ali je aktivna samo ena rotacijska os.

S funkcijo **PLANE** (angl. plane = ravnina) je na voljo 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**		349
PROJECTED	Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT**		351
EULER	Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**)		352
VECTOR	Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi		354

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Funkcija	Potrebni parametri	Gumb	Stran
POINTS	Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje		356
RELATIV	Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot		358
AXIAL	Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C**		359
RESET	Ponastavitev funkcije PLANE		348

Definicija parametra funkcije **PLANE** je razdeljena na dva dela:

- Geometrična definicija ravnine, ki je za vsako razpoložljivo funkcijo **PLANE** drugačna.
- Lastnosti pozicioniranja pri funkciji **PLANE**, ki jih je treba upoštevati neodvisno od definicije ravnine in so za vse funkcije **PLANE** enake glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini ni mogoča.

Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, TNC samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.

Funkcije **PLANE** praviloma vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Če vnesete 0 v vse parametre funkcije **PLANE**, se funkcija ne bo povsem ponastavila.

Če število vrtljivih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju.

Funkcijo PLANE lahko uporabite le z orodno osjo Z.

TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

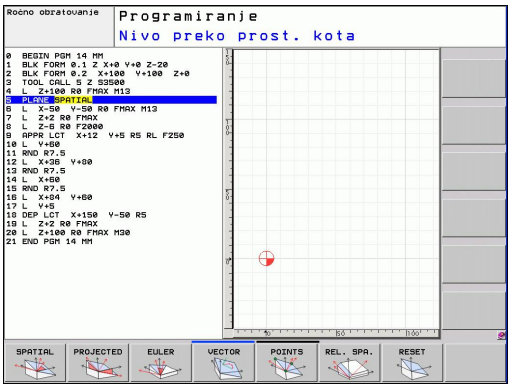
Definiranje funkcije PLANE

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.



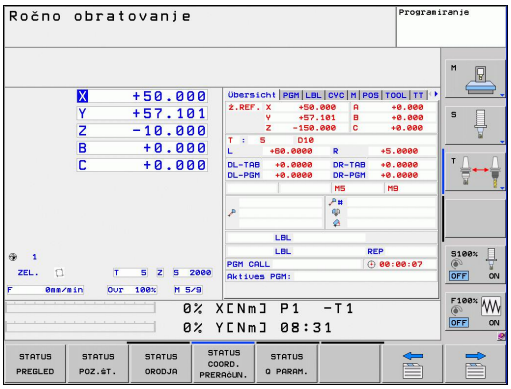
Izbira funkcije

- Želeno funkcijo izberite z gumbom. TNC nadaljuje dialog in povpraša po potrebnih parametrih

Prikaz položaja

Ko zaženete poljubno funkcijo **PLANE**, prikaže TNC na dodatnem prikazu stanja izračunan prostorski kot (oglejte si sliko). TNC praviloma računa interno – ne glede na 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.



11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Ponastavitev funkcije PLANE

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**), glej "Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)", Stran 361.

END

- Za konec vnosa pritisnite tipko END.

NC-stavek

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

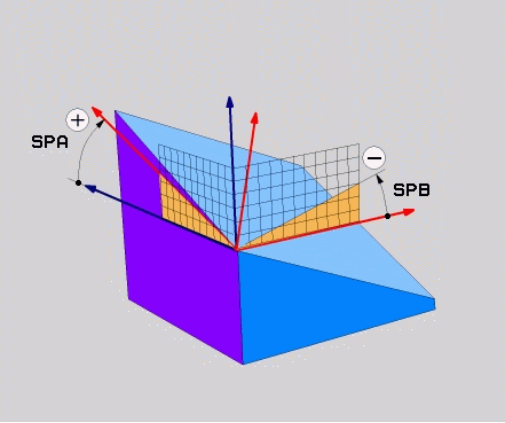
Funkcija **PLANE RESET** povsem ponastavi aktivno funkcijo **PLANE** ali aktivni cikel **19** (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratna definicija ni potrebna.

Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL

Uporaba

Prostorski koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami okoli koordinatnega sistema, pri čemer sta za to na voljo pogleda, ki vedno vodita do istega rezultata.

- **Rotacije okoli strojnega koordinatnega sistema:** Zaporedje rotacij se najprej izvede okoli strojne osi C, nato okoli strojne osi B in potem okoli strojne osi A.
- **Rotacije okoli zavrtenega koordinatnega sistema:** Zaporedje rotacij se najprej izvede okoli strojne osi C, nato okoli zavrtene osi B in potem okoli zavrtene osi A. Ta pogled je praviloma bolj razumljiv, saj se rotacije koordinatnega sistema lažje določijo, če rotacijska os miruje.



Pred programiranjem upoštevajte

Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

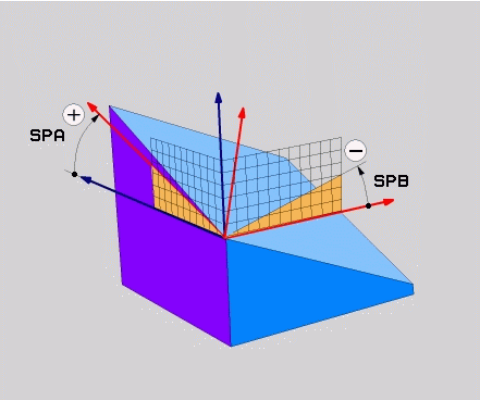
Način delovanja je enak kot pri ciklu 19, če so bili vnosi v ciklu 19 strojno postavljeni v prostorski kot.

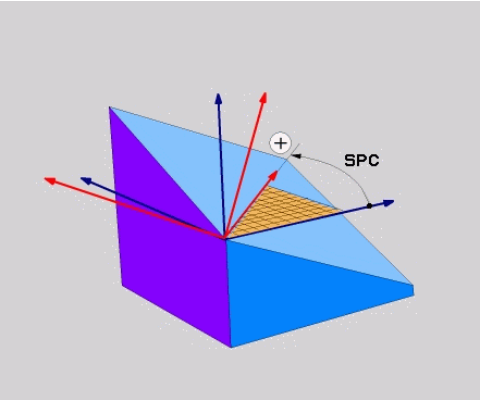
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Parametri za vnos

- **Prostorski kot A?**: rotacijski kot **SPA** okoli X-osi stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med -359.9999° 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 glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.





Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
SPATIAL	angl. **spatial** = prostorsko
SPA	**spatial A**: rotacija okoli X-osi
SPB	**spatial B**: rotacija okoli Y-osi
SPC	**spatial C**: rotacija okoli Z-osi

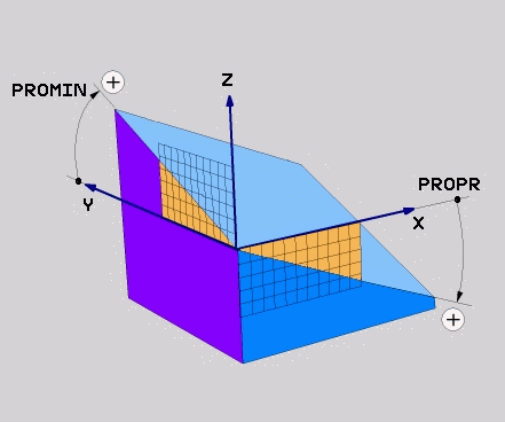
NC-stavek

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
+45 .....
```

Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

Uporaba

Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko ugotovite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.

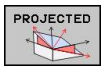


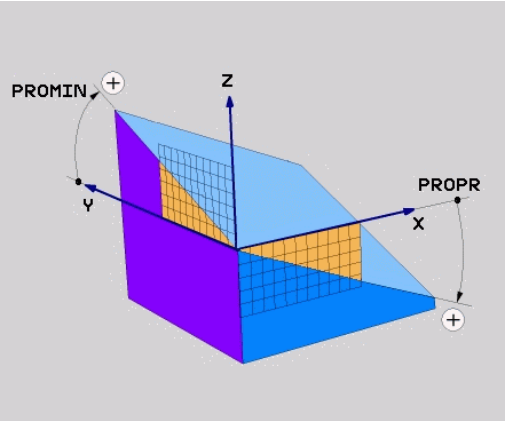
Pred programiranjem upoštevajte

Projekcijski kot lahko uporabljate samo, če se kotne definicije nanašajo na pravokoten kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovancu.

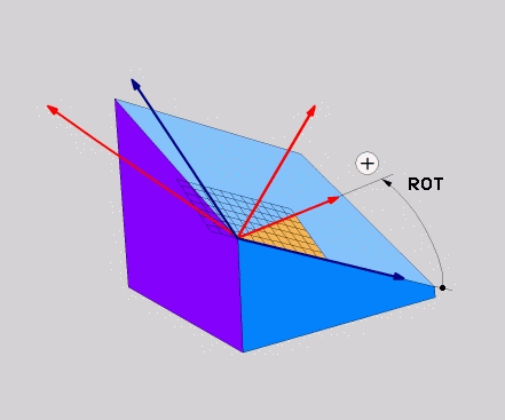
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

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 -360° in +360°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.



NC-stavek

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporabljene okrajšave:

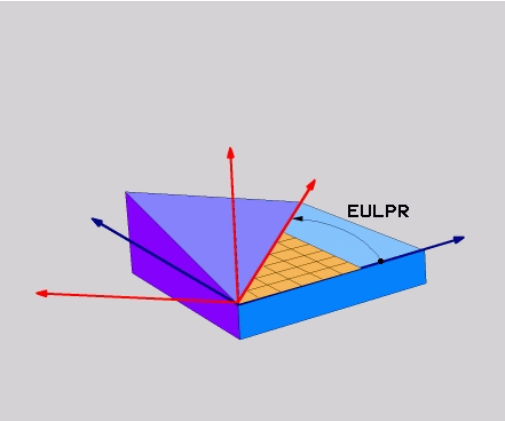
PROJECTED	angl. projected = projicirano
PROPR	principle plane: glavna ravnina
PROMIN	minor plane: pomožna ravnina
PROMIN	angl. rotation: rotacija

Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

Uporaba

Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler. Preneseni na strojni koordinatni sistem pomenijo koti naslednje:

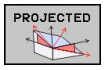
Precesijski kot: **EULPR**	Rotacija koordinatnega sistema okoli Z-osi.
Nutacijski kot: **EULNU**	Rotacija koordinatnega sistema okoli X-osi, obrnjene za precesijski kot.
Rotacijski kot: **EULROT**	Rotacija zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.



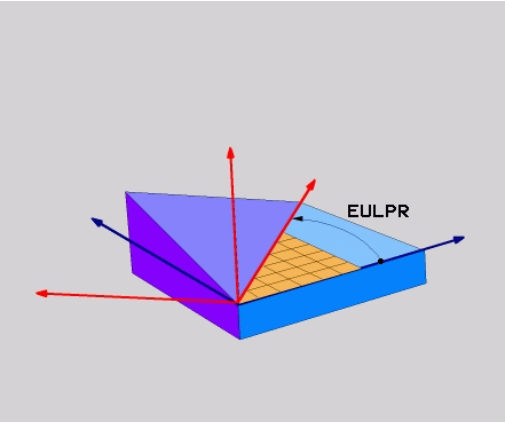
Pred programiranjem upoštevajte

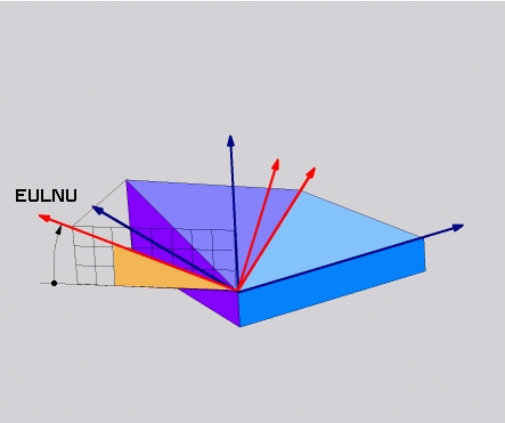
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

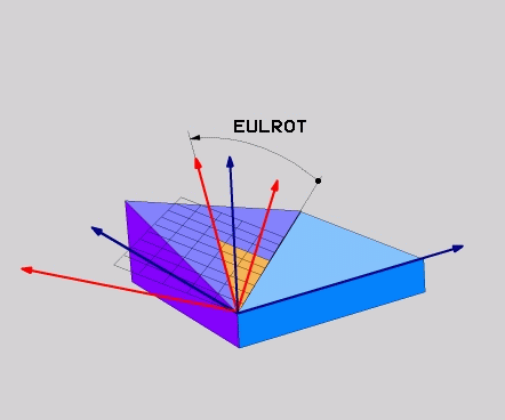
Parametri za vnos



- **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 glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.







NC-stavek

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporabljene okrajšave

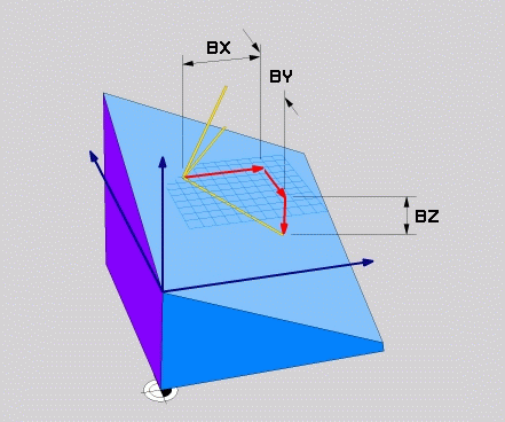
Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.
EULPR	**Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi.
EULNU	**Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot.
EULROT	**Rot**acijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.

Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

Uporaba

Definicijo obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. TNC notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -9,999999 in +9,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za definicijo obdelovalne ravnine, je definiran s komponentami **BX**, **BY** in **BZ** (oglejte si sliko desno zgoraj). Normalni vektor je definiran s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.



Pred programiranjem upoštevajte

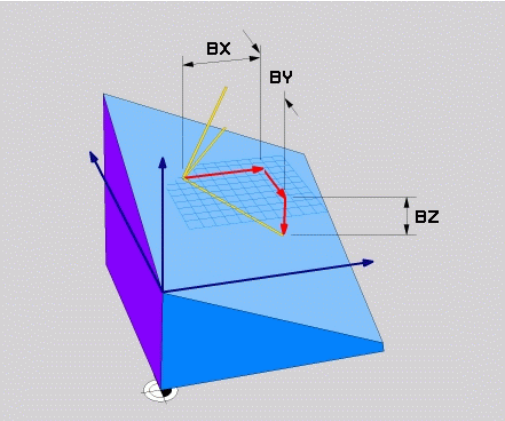
Bazni vektor definira smer glavne osi v zavrteni obdelovalni ravnini, normalni vektor pa mora biti navpično na zavrteno obdelovalno ravnino in tako določati smer.

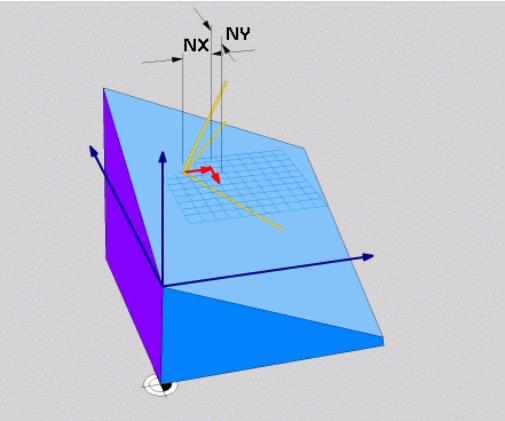
TNC interno izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

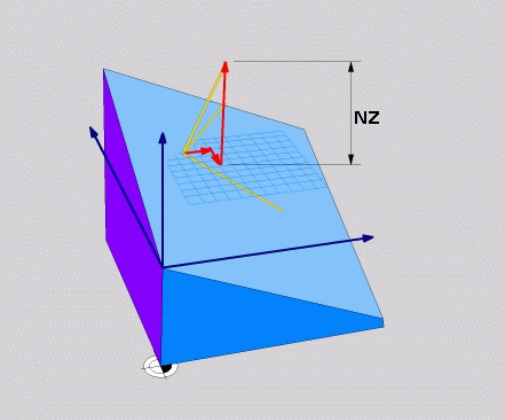
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

Parametri za vnos

- **X-komponenta baznega vektorja?**: X-komponenta **BX** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).
  Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Y-komponenta baznega vektorja?**: Y-komponenta **BY** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).
  Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Z-komponenta baznega vektorja?**: Z-komponenta **BZ** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).
  Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **X-komponenta normalnega vektorja?**: X-komponenta **NX** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini).
  Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Y-komponenta normalnega vektorja?**: Y-komponenta **NY** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini).
  Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Z-komponenta normalnega vektorja?**: Z-komponenta **NZ** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno spodaj).
  Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.







NC-stavek

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

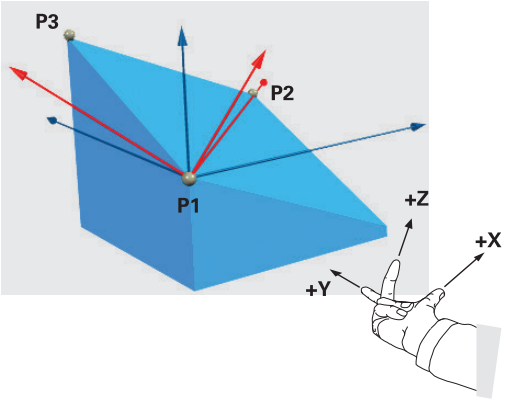
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VECTOR	Angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	Bazni vektor: **X**-, **Y**- in **Z**-komponente
NX, NY, NZ	Vektor normal: **X**-, **Y**- in **Z**-komponente

Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

Uporaba

Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



Pred programiranjem upoštevajte

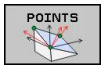
Povezava od točke 1 do točki 2 določa smer zavrtene glavne osi (X pri orodni osi Z).

Smer obrnjene orodne osi določite s položajem 3. točke glede na povezovalno črto med točko 1 in točko 2. S pomočjo pravila desne roke (palec = X-os, kazalec = Y-os, sredinec = Z-os, 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.

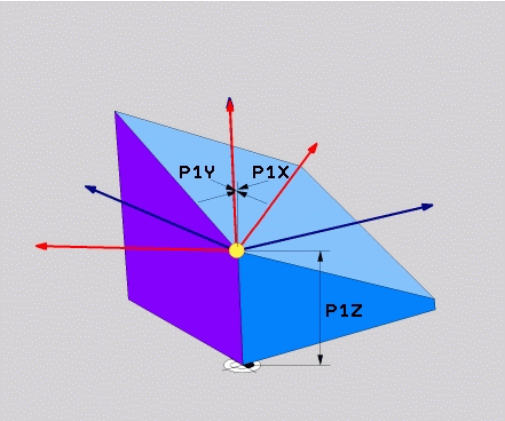
Te tri točke definirajo nagnjenost ravnine. TNC ne spremeni položaja aktivne ničelne točke.

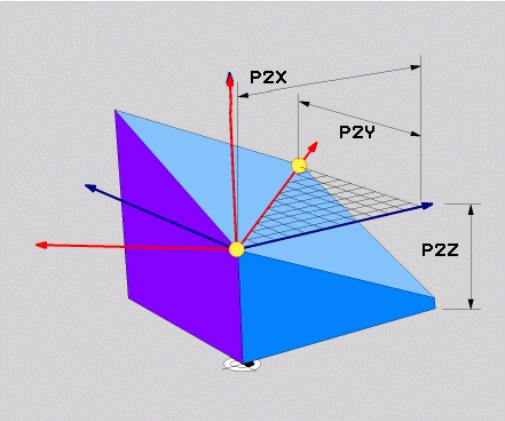
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

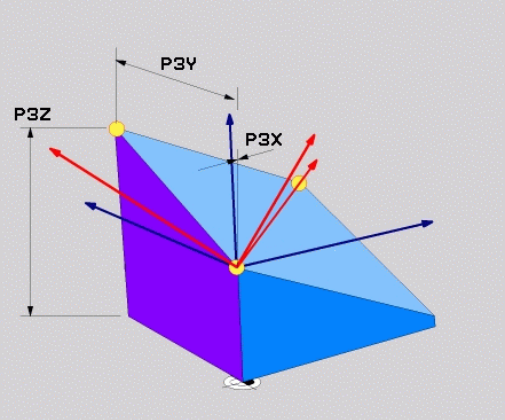
Parametri za vnos



- **X-koordinata 1. točke ravnine?**: X-koordinata **P1X** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- **Y-koordinata 1. točke ravnine?**: Y-koordinata **P1Y** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- **Z-koordinata 1. točke ravnine?**: Z-koordinata **P1Z** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- **X-koordinata 2. točke ravnine?**: X-koordinata **P2X** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- **Y koordinata 2. točke nivoja?**: Y-koordinata **P2Y** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj)
- **Z-koordinata 2. točke ravnine?**: Z-koordinata **P2Z** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- **X-koordinata 3. točke ravnine?**: X-koordinata **P3X** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj)
- **Y-koordinata 3. točke ravnine?**: Y-koordinata **P3Y** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj)
- **Z-koordinata 3. točke ravnine?**: Z-koordinata **P3Z** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj).
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.







NC-stavek

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

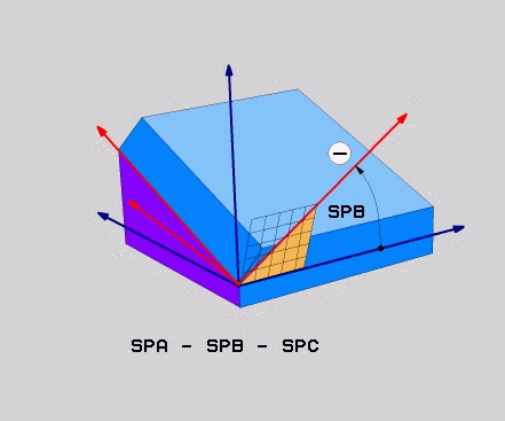
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
POINTS	angl. **points** = točke

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.

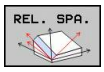
Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIVE**.

Če se želite vrniti na obdelovalno ravnino, ki je bil aktivna pred funkcijo **PLANE RELATIVE**, definirajte **PLANE RELATIVE** z enakim kotom, vendar z nasprotnim predznakom.

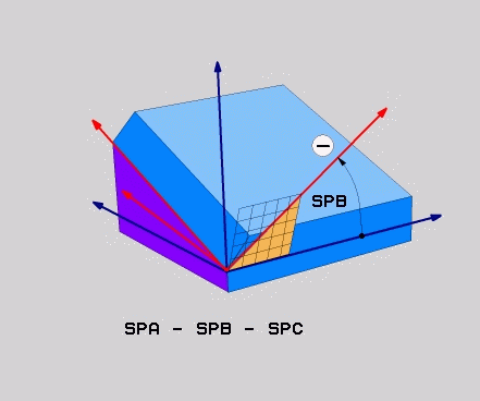
Če funkcijo **PLANE RELATIVE** uporabite v nezavrteni obdelovalni ravnini, potem nezavrteno ravnino preprosto zavrtite za prostorski kot, definiran v funkciji **PLANE**.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

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 glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.



Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIV	angl. **relative** = glede na

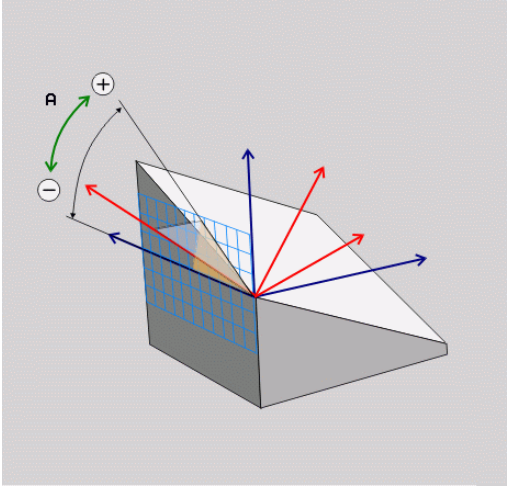
NC-stavek

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3)

Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** definira tako položaj obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi. Še posebej pri strojih s pravokotnimi kinematikami in s kinematiki, pri katerih je aktivna samo ena rotacijska os, se ta funkcija zlahka uporabi.



Funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju aktivna samo ena rotacijska os.

Če vaš stroj dovoljuje definicije prostorskega kota, lahko funkcijo **PLANE RELATIV** uporabite za funkcijo **PLANE AXIAL**. Upoštevajte priročnik za stroj.

Pred programiranjem upoštevajte

Vnesite samo osne kote, ki so dejansko na voljo na vašem stroju, sicer TNC sporoči napako.

Koordinate rotacijske osi, definirane s funkcijo **PLANE AXIAL**, delujejo načinovno. Večkratne definicije se torej dopolnjujejo, inkrementalni vnosi so dovoljeni.

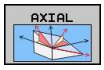
Za ponastavitev funkcije **PLANE AXIAL** uporabite funkcijo **PLANE RESET**. Ponastavitev z vnosom števila 0 ne deaktivira funkcije **PLANE AXIAL**.

Funkcije **SEQ**, **TABLE ROT** in **COORD ROT** v povezavi s **PLANE AXIAL** nimajo nobene funkcije.

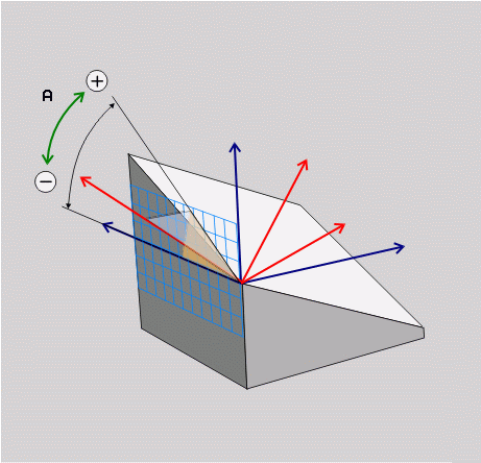
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Parametri za vnos



- **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti B-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se B-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti C-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se C-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 361.



NC-stavek

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
AXIAL	angl. **axial** = v obliki osi

Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

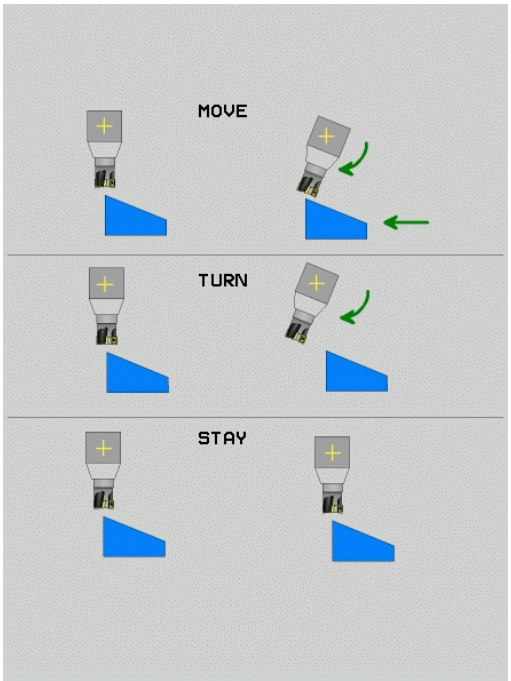
Pregled

Neodvisno od tega, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zavrtene obdelovalne ravnine, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

- Samodejno vrtenje
- Izbira alternativnih možnosti vrtenja (ne pri **PLANE AXIAL**).
- Izbira vrste pretvorbe (ne pri **PLANE AXIAL**).

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 naj se pozicionirajo 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=**.

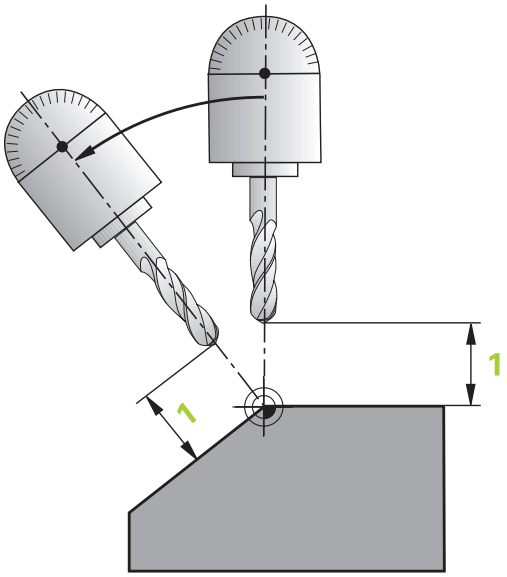
Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Premik? F=**.

Namesto neposredno definiranega pomika **F** s številsko vrednostjo lahko spuščanje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz stavka **TOOL CALLT**).

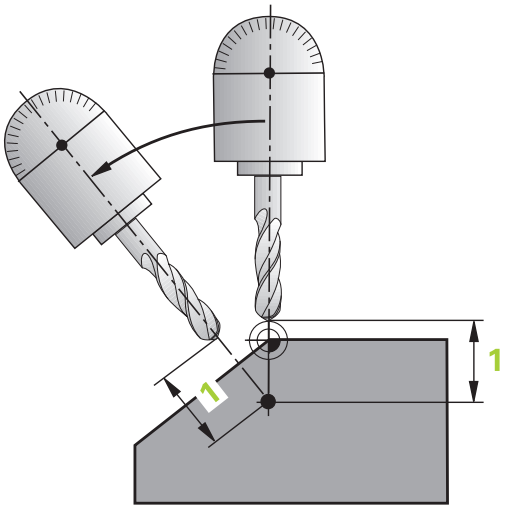
Če funkcijo **PLANE AXIAL** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem stavku glede na funkcijo **PLANE**.

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

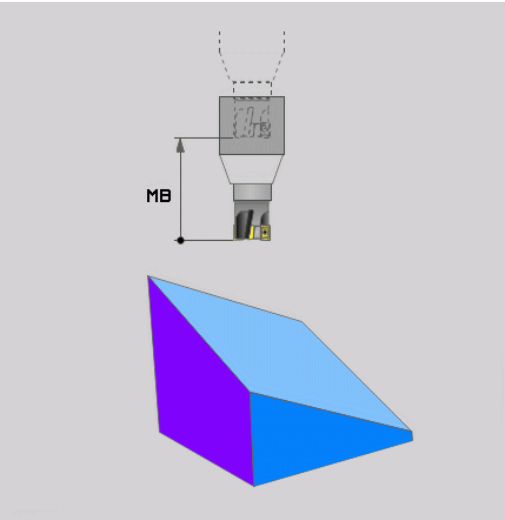
- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): TNC vrti orodje (mizo) okrog konice orodja. S parametrom **RAZDALJA** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.



> **!** **Upoštevajte!**
> - Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, 1 = RAZDALJA).
> - Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko desno spodaj, 1 = RAZDALJA).



- **Pomik? F=**: hitrost podajanja orodja, s katero naj se orodje zavrti.
- **Dolžina umika na orodni osi?**: pot umika **MB**, na katero opravi TNC primik **pred vrtenjem**, poteka inkrementalno s trenutnega položaja orodja v aktivni smeri orodja. **MB MAX** premakne orodje tik do končnega stikala programske opreme.



Vrtenje rotacijskih osi v ločenem stavku

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem stavku (izbrana je možnost **STAY**), sledite naslednjemu postopku:

> **!** **Pozor, nevarnost kolizije!**
> Orodje predpozicionirajte tako, da pri vrtenju ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

- Izberite poljubno funkcijo **PLANE** in samodejno vrtenje definirajte s **STAY**. Pri obdelavi TNC izračuna vrednosti položaja rotacijskih osi na stroju in jih shrani v sistemskih parametrih Q120 (A-os), Q121 (B-os) in Q122 (C-os).
- Definirajte pozicionirnimi niz s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunal TNC.

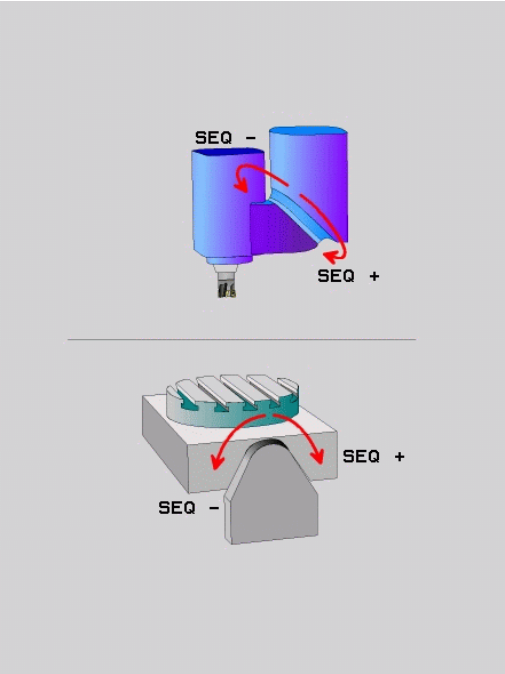
Primeri NC-stavkov: Stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunal TNC
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

11.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Nabor alternativnih možnosti vrtenja: SEQ +/– (vnos ni obvezen)

Iz položaja obdelovalne ravnine, ki ste ga definirali, mora TNC izračunati temu primerni položaj rotacijskih osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi.



S stikalom **SEQ** nastavite, katero rešitev naj TNC uporabi:

- **SEQ+** pozicionira glavno os tako, da zavzame pozitivni kot. Glavna os je 1. rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od strojne konfiguracije, oglejte si tudi sliko desno zgoraj).
- **SEQ-** pozicionira glavno os tako, da zavzame negativni kot.

Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SEQ** ni na voljo za območje premikanja stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

> **!** Če uporabite funkcijo **PLANE AXIS**, stikalo **SEQ** nima funkcije.

1. TNC najprej preveri, ali obe možnosti za rešitev ležita v področju premika vrtljivih osi
2. Če ni tako, izbere TNC rešitev, ki se lahko doseže po najkrajši poti
3. Če je na področju premika možna samo ena rešitev, TNC izbere to rešitev
4. Če na območju premikanja ni nobene rešitve, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

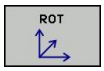
Če **SEQ** ne definirate, TNC poišče rešitev na naslednji način:

Primer za stroj z okroglo mizo C in rotacijsko mizo A.
Programirana funkcija: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

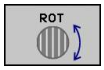
Končno stikalo	Začetni položaj	SEQ	Rezultat položaja osi
Ni parametrov.	A+0, C+0	ni progr.	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Brez	A+0, C-105	ni progr.	A–45, C–90
Brez	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ni progr.	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	+	Sporočilo o napaki
Brez	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Izbira vrste pretvorbe (izbirni vnos)

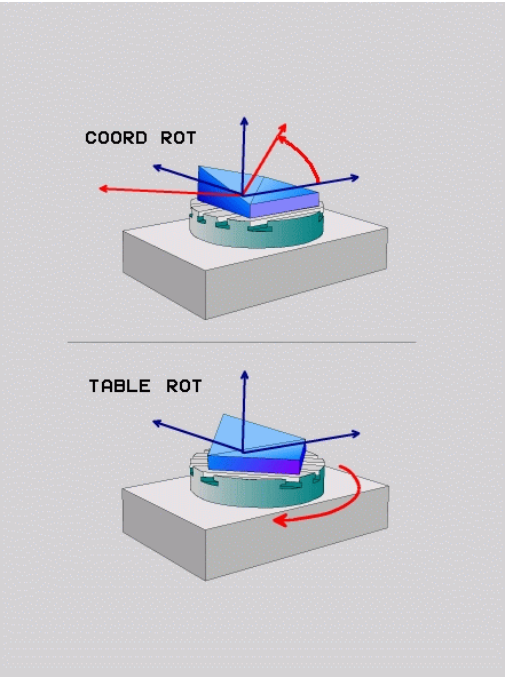
Za stroje, ki imajo rotacijsko mizo C, je na voljo funkcija, s katero lahko določite vrsto pretvorbe:



- **COORD ROT** določi, da funkcija PLANE zavrti samo koordinatni sistem iz definiranega vrtilnega kota. Rotacijska miza se ne premakne, kompenzacija rotacije se izvede računsko.



- **TABLE ROT** določi, da funkcija PLANE pozicionira rotacijsko mizo na definirani vrtilni kot. Kompenzacija se izvede z rotacijo obdelovanca.



! Če uporabite funkcijo **PLANE AXIAL**, funkciji **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobene funkcije.

Če funkcijo **TABLE ROT** uporabite v povezavi z osnovno rotacijo in vrtilnim kotom 0, TNC mizo zavrti za kot, definiran v osnovni rotaciji.

11.3 Dodatne funkcije za rotacijske osi

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1)

Standardno delovanje

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijskih oseh v stopinjah/min (tako v programih v mm kot v programih v palcih). Pomik pri podajanju orodja je torej odvisen od razdalje med središčem orodja in središčem rotacijskih osi.

Večja kot bo ta razdalja, večji bo pomik pri podajanju orodja.

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh z M116

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

M116 deluje samo pri okroglih in vrtljivih mizah. Pri vrtljivih glavah funkcije M116 ni mogoče uporabiti. Če je vaš stroj opremljen s kombinacijo miza/glava, TNC prezre rotacijske osi vrtljive glave.

M116 deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini in skupaj z M128, če ste rotacijske osi izbrali s funkcijo **M138**glej "Izbira rotacijskih osi: M138", Stran 369. **M116** deluje potem samo na rotacijske osi, ki jih niste izbrali z **M138**.

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijski osi v mm/min (oz. 1/10 palec/min). Pri tem TNC vsakič na začetku stavka izračuna pomik za ta stavek. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem stavka ne spreminja, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijskih osi.

Delovanje

M116 deluje v obdelovalni ravnini. Z M117 ponastavite M116; na koncu programa se M116 ne izvaja več.

M116 deluje na začetku stavka.

Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126

Standardno delovanje

Delovanje TNC pri pozicioniranju rotacijskih osi je funkcija, ki je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Standardno delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz je znižan na vrednosti pod 360°, je odvisno od strojnega parametra **shortestDistance** (300401). Tam je določeno, ali TNC opravi pomik na programirani položaj za razliko med želenim in dejanskim položajem ali pa praviloma vedno (tudi brez M126) po najkrajši poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želen položaj	Pot premikanja
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Delo z M126

Z M126 premakne TNC rotacijsko os, katere prikazana vrednost je znižana pod 360°, po kratki poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želen položaj	Pot premikanja
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Delovanje

M126 deluje na začetku niza.

M126 ponastavite z M127; ob koncu programa M126 prav tako ne deluje.

Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

Standardno delovanje

TNC premakne orodje s trenutne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

Primer:

Trenutna kotna vrednost:	538°
Programirana kotna vrednost:	180°
Dejanska pot premikanja:	-358°

Delo z M94

TNC na začetku niza zniža trenutno kotno vrednost na vrednost pod 360° in nato izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, M94 zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Izbirno lahko za funkcijo M94 vnesete rotacijsko os. TNC nato zmanjša samo prikaz te osi.

Primeri NC-stavkov

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi:

```
L M94
```

Znižanje prikazanih vrednosti samo za C-os:

```
L M94 C
```

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik s C-osjo na programirano vrednost:

```
L C+180 FMAX M94
```

Delovanje

M94 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M94.

M94 deluje na začetku stavka.

Izbira rotacijskih osi: M138

Standardno delovanje

TNC upošteva pri funkcijah M128, TCPM in vrtenje obdelovalne ravnine rotacijske osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

Delo z M138

TNC upošteva pri zgoraj navedenih funkcijah samo vrtljive osi, ki ste jih definirali s funkcijo M138.

Če število vrtljivih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju.

Delovanje

M138 deluje na začetku stavka.

Funkcijo M138 ponastavite tako, da M138 znova programirate brez vnosa vrtljivih osi.

Primeri NC-stavkov

Za zgoraj navedene funkcije naj se upošteva samo vrtljiva os C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

12

Ročni način in nastavitve

12.1 Vklop, izklop

Vklop

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

Vklopite napajalno napetost za TNC in stroj. Nato TNC prikaže naslednje pogovorno okno:

ZAGON SISTEMA

- TNC se zažene.

PREKINITEV TOKA

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 izhodiščne točke opravite po naslednjem 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 točke odpade. TNC je v tem primeru pripravljen na delovanje takoj po vklopu krmilne napetosti.

TNC je zdaj pripravljen na delovanje in je v ročnem načinu.

Prehod čez referenčne točke je potreben samo v primeru, ko želite premikati osi stroja. Če želite programe samo urediti ali preizkusiti, potem takoj po vklopu krmilne napetosti izberite način Shranjevanje/urejanje programa ali Programski test.
Prehode čez referenčne točke lahko nato opravite naknadno. Za to v ročnem načinu pritisnite gumb PRIMIK NA IZH. TOČKO.

Prehod čez referenčno točko pri zavrteni obdelovalni ravnini

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da se morajo vrednosti kotov, ki so navedene v meniju, ujemati z dejanskimi koti vrtljive osi.

Pred prehodom čez izhodiščne točke deaktivirajte funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«. Pazite, da ne pride do trka. Po potrebi orodje pred tem odmaknite.

TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino, če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem. Nato TNC premakne osi po zavrtenem koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčne točke ne more priti do trka. Za prehod čez izhodiščne točke morate deaktivirati funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 422.

Če uporabljate to funkcijo, morate pri neabsolutnih merilnikih potrditi položaj rotacijskih osi, ki jih TNC nato prikaže v pojavnem oknu. Prikazan položaj ustreza zadnjemu aktivnemu položaju rotacijskih osi pred izklopom.

Če je aktivna ena od prej aktivnih funkcij, tipka NC-START nima funkcije. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.

Izklop

Da bi ob izklopu preprečili izgubo podatkov, namensko zaustavite operacijski sistem TNC-ja:

- Izberite način Ročno.

- Izberite funkcijo za zaustavitev in znova potrdite z gumbom DA.
- Ko TNC v pojavnem oknu prikaže besedilo **ZDAJ LAHKO VARNO IZKLOPITE NAPAJANJE**, lahko izklopite napajalno napetost za TNC.

!

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Samovoljen izklop TNC-ja lahko povzroči izgubo podatkov!

Upoštevajte, da če po zaustavitvi krmilnega sistema pritisnete tipko END, se krmilni sistema znova zažene. Izgubo podatkov lahko povzroči tudi izklop med ponovnim zagonom!

12.2 Premikanje strojnih osi

Napotek

Premikanje z zunanjimi smernimi tipkami je odvisno od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

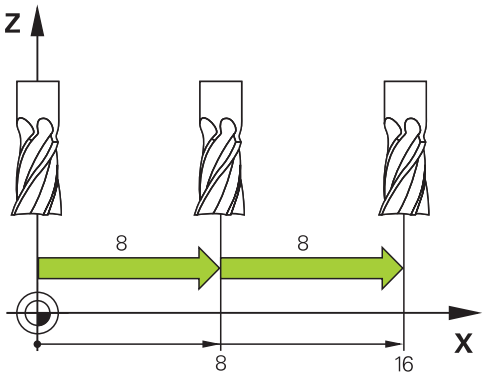
premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami

- Izberite način Ročno.
- Pritisnite zunanjo smerno tipko in jo držite, dokler želite os premikati. ALI
- Neprekinjeno premikanje osi: zunanjo smerno tipko držite pritisnjeno in kratko pritisnite zunanjo tipko START.
- Zaustavitev: pritisnite zunanjo tipko STOP.

Na oba načina lahko hkrati premikate tudi več osi. Pomik, s katerim premikate osi, spremenite z gumbom F, glej "Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M", Stran 386.

postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne strojno os za določen korak.



- Izberite načina delovanja Ročno ali El. krmilnik.
- Preklopite med orodnimi vrsticami.
- Izbira postopnega pozicioniranja: gumb KORAK na VKL.

PRIMIK =

- Vnesite primik v mm in ga potrdite s tipko ENT.
- Pritisnite zunanjo smerno tipko in pozicioniranje opravite poljubno pogosto.

Najvišja vrednost, ki jo lahko vnesete za primik, znaša 10 mm.

Premikanje z elektronskimi krmilniki

TNC podpira premikanje z naslednjimi novimi elektronskimi krmilniki:

- HR 520: krmilnik s priključki, združljivimi s HR 420, z zaslonom, prenosom podatkov po kablu
- HR 550 FS: krmilnik z zaslonom, prenosom podatkov prek radia

Poleg tega TNC še vedno podpira kabelske krmilnike HR 410 (brez zaslona) in HR 420 (z zaslonom).

Pozor! Nevarnost za upravljavca in krmilnik.

Priključke krmilnika lahko odstrani samo osebje pooblaščenega servisa, čeprav je to mogoče opraviti brez orodja.

Stroj praviloma vklapljate le s priklopljenim krmilnikom.

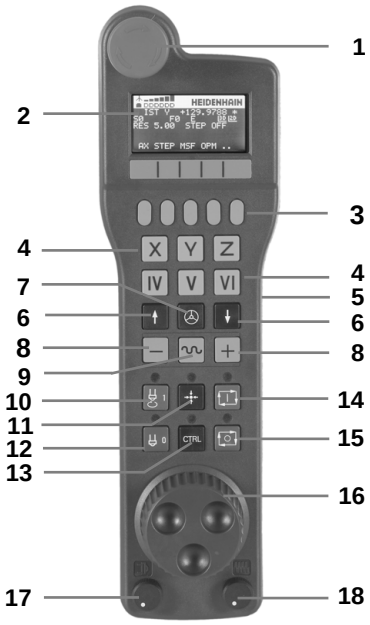
Če želite stroj upravljati, ko krmilnik ni priključen, odklopite kabel s stroja in prosto vtičnico zavarujte s pokrovom.

Proizvajalec stroja lahko omogoči tudi dodatne funkcije za krmilnike HR 5xx. Upoštevajte priročnik za stroj.

Krmilnik HR 5xx je priporočljiv, če želite na navidezni osi uporabiti funkcijo prekrivanja s krmilnikom glej "Navidezna orodna os VT".

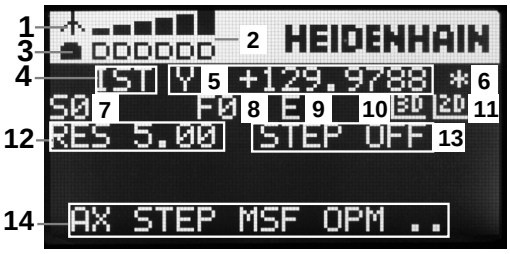
Prenosni krmilniki HR 5xx so opremljeni z zaslonom, na katerem TNC prikazuje različne informacije. Poleg tega lahko z gumbom krmilnika izvedete pomembne nastavitvene funkcije, npr. določanje izhodiščnih točk ali vnašanje in obdelovanje M-funkcij.

Ko krmilnik aktivirate s tipko za aktiviranje krmilnika, upravljanje z nadzorno ploščo ni več mogoče. TNC prikazuje to stanje na TNC-zaslonu v pojavnem oknu.



1 Tipka za ZASILNI IZKLOP
2 Zaslon krmilnika za prikaz stanja in izbiro funkcij, dodatne informacije: ""
3 Gumbi
4 Tipke za izbiro osi; proizvajalec stroja jih lahko glede na konfiguracijo osi ustrezno zamenja
5 Potrditvena tipka
6 Puščične tipke za definiranje občutljivosti krmilnika
7 Tipka za aktiviranje krmilnika
8 Smerna tipka za smer, v katero TNC premakne izbrano os
9 Prekrivanje hitrega teka za smerno tipko
10 Vklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
11 Tipka »Ustvarjanje NC-stavka« (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
12 Izklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
13 Tipka CTRL za posebne funkcije (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
14 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



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, preverite, ali so v okolici stroja med udeleženci radijske povezave kakšne motnje. Takšen preizkus obstoječih radijskih frekvenc oz. kanalov je priporočljiv za vse industrijske radijske sisteme.

Če krmilnika HR 550 ne uporabljate, ga vedno položite v zanj namenjen nosilec. Tako zagotovite, da je preko kontaktov na hrbtnem delu radijskega krmilnika, z reguliranjem polnjenja in neposrednim stikom kontaktov za krog izklopa v sili baterija krmilnika vedno pripravljena na uporabo.

Radijski krmilnik se v primeru napake (prekinitev radijske povezave, slaba kakovost sprejema, okvara komponente krmilnika) vedno odzove z izklopom v sili.

Upoštevajte navodila za konfiguracijo radijskega krmilnika HR 550 FS glej "Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS", Stran 475

Pozor! Nevarnost za upravljavca in stroj.

Iz varnostnih razlogov morate radijski krmilnik in njegov nosilec najkasneje po 120 urah obratovanja izklopiti, da bo TNC pri ponovnem vklopu lahko opravil preizkus delovanja.

Če v delavnici več strojev upravljate z radijskimi krmilniki, morate krmilnike in njihove nosilce ustrezno označiti, da bo jasno razpoznavno, kateri spadajo skupaj (npr. z barvnimi nalepkami ali številčnimi oznakami). Oznake na radijskem krmilniku in njegovem nosilcu morajo biti nameščene na vidnem mestu, da jih upravljavec lahko prepozna.

Pred vsako uporabo preverite, ali je aktiven tisti radijski krmilnik, ki je ustrezen 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, nato jo morate znova napolniti. Priporočljivo je, da krmilnik vedno odložite v nosilec, kadar ga ne potrebujete.

Ko je krmilnik nameščen v nosilcu, se interno preklopi v kabelsko delovanje. Tako lahko krmilnik uporabljate tudi, če se je popolnoma izpraznil. Njegove funkcije so popolnoma enake radijskemu delovanju.

Ko je krmilnik popolnoma izpraznjen, potrebuje približno 3 ure, da se v nosilcu spet napolni.

Redno čistite kontakte **1** nosilca in krmilnika, da zagotovite ustrezno delovanje.

Območje prenosa radijske poti je zelo obsežno. Če se zgodi, da (npr. pri zelo velikih strojih) pridete do roba območja prenosa, vas bo krmilnik HR 550 FS pravočasno opozoril z očitnim alarmom z vibriranjem. V tem primeru morate zmanjšati razdaljo do nosilca krmilnika, v katerem je radijski sprejemnik.

Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!

Če radijska pot ne omogoča delovanja brez prekinitev, TNC samodejno sproži IZKLOP V SILI. To se lahko zgodi tudi med obdelovanjem. Poskušajte držati čim krajšo razdaljo med nosilcem krmilnika in krmilnik vedno odložite v nosilec, kadar ga ne uporabljate.

Ko TNC sproži IZKLOP V SILI, morate krmilnik ponovno aktivirati. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

FUNK-
KRMILNIK
NASTAVITEV

- Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA.
- Z gumbom **Zaženi krmilnik** znova aktivirajte krmilnik.
- Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

V načinu obratovanja MOD je za zagon in konfiguracijo krmilnika na voljo ustrezna funkcija glej "Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS", Stran 475.

Izbira osi za premik

Glavne osi X, Y in Z ter tri dodatne osi, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko aktivirate neposredno s tipkami za izbiro osi. Proizvajalec stroja lahko tudi navodezno os VT dodeli eni izmed prostih tipk za osi. Če virtulana os VT nima dodeljene tipke za izbiro osi, upoštevajte naslendji postopek:

- Pritisnite gumb krmilnika F1 (**AX**): TNC prikazuje na zaslonu krmilnika vse aktivne osi. Utripa trenutno aktivna os.
- Želeno os izberite z gumbom krmilnika F1 (**->**) ali F2 (**<-**) in jo potrdite z gumbom krmilnika F3 (**OK**).

Nastavitev občutljivosti krmilnika

Občutljivost krmilnika določa, za kakšno pot naj se os premakne na vrtljaj krmilnika. Določljive občutljivosti so točno nastavljene in jih je mogoče izbrati s puščičnimi tipkami krmilnika (samo če velikost koraka ni aktivna).

Nastavljive občutljivosti: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/vrt oz. stopinje/vrt].

Premikanje osi

- Aktiviranje krmilnika: Pritisnite tipko krmilnika na HR 5xx: Zdaj lahko TNC upravljate samo s HR5xx; na zaslonu TNC se prikaže pojavno okno z napotki
- Po potrebi z gumbom OPM izberite želeni način delovanja.
- Po potrebi držite pritisnjeno potrditveno tipko.
- Na krmilniku izberite os, ki jo želite premakniti. Po potrebi z gumbi izberite dodatne osi.
- Aktivno os premaknite v smeri +. 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 nastavljanje položaja

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne trenutno aktivirano os krmilnika za določeno velikost korak:

- Pritisnite gumb F2 (**KORAK**).
- Za aktiviranje postopnega pozicioniranja pritisnite gumb krmilnika 3 (**VKLOP**).
- S tipko F1 ali F2 izberite želeno velikost koraka. Ko držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med 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 ročnega kolesa + oz. – premaknite aktivno os ročnega kolesa v želeno smer.

Vnos dodatnih M-funkcij

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F1 (**M**).
- S pritiskom na tipko F1 ali F2 izberite želeno številko M-funkcije.
- Dodatno funkcijo M izvedite s tipko NC-start.

Vnos števila vrtljajev vretena S

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F2 (**S**).
- S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeno število vrtljajev. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke CTRL se korak števca poveča na 1000.
- S tipko NC-start aktivirajte novo število vrtljajev.

Vnos pomika F

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**F**).
- S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeni pomik. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke CTRL se korak števca poveča na 1000.
- Novi pomik F sprejmite z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**).

Določanje izhodiščne točke

- Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika F4 (**PRS**).
- Po potrebi izberite os, na kateri želite določiti izhodiščno točko.
- Z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**) postavite os na nič ali pa z gumboma krmilnika F1 in F2 nastavite želeno vrednost in jo nato sprejmite z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**). Z dodatnim pritiskom tipke CTRL se korak števca poveča na 10.

Sprememba načina delovanja

Z gumbom krmilnika F4 (**OPM**) lahko s krmilnikom spremenite način delovanja, v kolikor trenutno stanje krmilnega sistema to dopušča.

- Pritisnite gumb krmilnika F4 (**OPM**).
- Z gumbom krmilnika izberite želeni način delovanja.
  - MAN: Ročni način
    MDI: Pozicioniranje z ročnim vnosom
    SGL: Programski tek – Posamezni stavek
    RUN: Programski tek – Zaporedje stavkov

Vnos celotnega L-stavka

Proizvajalec stroja lahko tipki krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka« dodeli poljubno funkcijo. Upoštevajte priročnik za stroj.

- Izberite način **Pozicioniranje z ročnim vnosom**.
- Po potrebi s puščičnimi tipkami na TNC-tipkovnici izberite NC-stavek, za katerim želite vnesti nov L-stavek.
- Aktivirajte krmilnik.
- Pritisnite tipko krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka«: TNC vstavi celoten L-stavek, ki vsebuje vse osne položaje, ki ste jih izbrali z MOD-funkcijo.

Funkcije v načinih Programski tek

V načinih Programski tek lahko izvajate naslednje funkcije:

- NC-start (tipka krmilnika NC-start)
- NC-stop (tipka krmilnika NC-stop)
- Če ste pritisnili NC-stop: notranja zaustavitev (gumb krmilnika **MOP** in nato **Stop**)
- Če ste pritisnili NC-stop: ročni premik osi (gumb krmilnika **MOP** in nato **MAN**)
- Ponovni primik na konturo po ročnem premiku osi med prekinitvijo programa (gumb krmilnika **MOP** in nato **REPO**). Upravljanje je mogoče z gumbi krmilnika in gumbi na zaslonu glej "Ponovni primik na konturo", Stran 452.
- Vklop/izklop funkcije Vrtenje obdelovalne ravnine (gumb krmilnika **MOP** in nato **3D**)

12.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und 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=

I

- Vnesite število vrtljajev vretena **1000** in ga potrdite z zunanjo tipko START.

Vrtenje vretena z vnesenim številom vrtljajev S zaženite z dodatno funkcijo M, ki jo vnesete na enak način.

Pomik F

Vnos pomika F morate namesto z zunanjo tipko START potrditi s tipko ENT.

Za pomik F velja:

- Če vnesete F = 0, potem se sproži najmanjši pomik iz strojnega parametra **manualFeed**.
- Če vneseni pomik prekorači vrednost, definirano v strojnem parametru **maxFeed**, potem se sproži vrednost, vnesena v strojni parameter.
- F se ohrani tudi po izpadu toka.

Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika

Z vrtljivima gumboma za število vrtljajev vretena S in pomik F lahko nastavljeno vrednost spreminjate med 0 % in 150 %.

Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.

12.4 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

Napotek

Določanje izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom: glej "Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom", Stran 410.

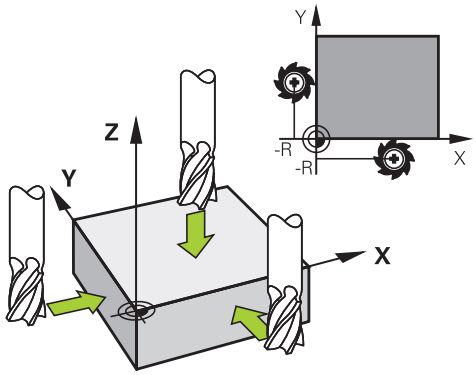
Pri določanju izhodiščne točke nastavite prikaz TNC-ja na koordinate znanega položaja obdelovanca.

Priprava

- Obdelovanec vpnite in naravnajte.
- Ničelno orodje zamenjajte z orodjem z znanim polmerom.
- Zagotovite, da TNC prikazuje dejanski položaj.

Določanje izhodiščne točke z osnimi tipkami

Varnostni ukrep
V primeru, da se površina obdelovanca ne sme opraskati, na obdelovanec položite ploščo določene debeline d. Za izhodiščne točko nato vnesite vrednost, večjo za d.



- Izberite **ROČNI NAČIN**.
- Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne obdelovanca (opraskanje).
- Izberite os.

DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Z=

- Ničelno orodje, os vretena: prikaz nastavite na znani položaj obdelovanca (npr. 0) ali vnesite debelino pločevine d. Na obdelovalni ravnini upoštevajte premer orodja.

Izhodiščne točke za preostale osi določite na enak način.

Če na primični osi uporabite prednastavljeno orodje, nastavite prikaz primične osi na dolžino L orodja oz. na vsoto Z = L + d.

TNC samodejno shrani izhodiščne točko, ki ste jo določili z osnimi tipkami, v vrstico 0 preglednice prednastavitev.

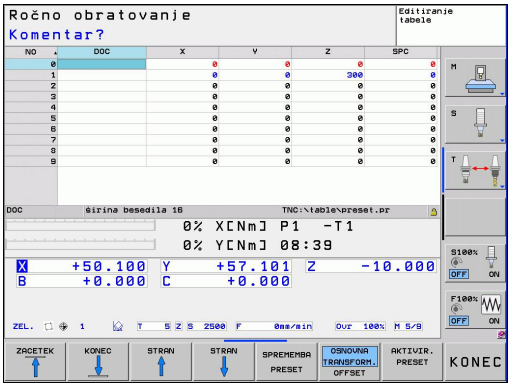
Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev

Preglednico prednastavitev morate brezpogojno uporabiti, če:

- je stroj opremljen z rotacijskimi osmi (vrtljiva miza ali vrtljiva glava) in delate s funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine,
- je stroj opremljen s sistemom menjave glav,
- ste doslej delali na starejših TNC-krmilnih sistemih s preglednicami ničelnih točk, povezanimi z REF,
- želite obdelati več enakih obdelovancev, ki so vpeti v različnih poševnih položajih.

Preglednica prednastavitev ima lahko poljubno število vrstic (izhodiščne točke). Za optimizacijo velikosti datoteke in hitrost obdelave uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje izhodiščnih točk.

Nove vrstice lahko iz varnostnih razlogov dodajate samo na koncu preglednice prednastavitev.



Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Preglednica prednastavitev se imenuje **PRESET.PR** in je shranjena v imeniku **TNC:\table**. **PRESET.PR** lahko v načinu **Ročno** in **El. krmilnik** samo urejate, če ste pritisnili gumb **SPREMEMBA PREDNASTAVITVE**.

Kopiranje preglednice prednastavitev v drug imenik (za varnostno kopiranje podatkov) je dovoljeno. Vrstice, ki jih je proizvajalec stroja zaščitil pred pisanjem, so tudi v kopiranih preglednicah praviloma zaščitene pred pisanjem, torej jih ne morete spreminjati.

V kopiranih preglednicah praviloma ne spreminjajte števila vrstic! To bi lahko povzročilo težave, ko boste hoteli preglednico znova aktivirati.

Če želite znova aktivirati preglednico prednastavitev, ki ste jo prenesli v drug imenik, jo prenesite nazaj v imenik **TNC:\table**.

Na voljo je več možnosti za shranjevanje izhodiščnih točk/osnovnih rotacij v preglednico prednastavitev:

- S tipalnimi cikli v načinu **Ročno** ali **El. krmilnik** (oglejte si poglavje 14)
- S tipalnimi cikli 400 do 402 in 410 do 419 v samodejnem načinu (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, poglavje 14 in 15).
- Ročni vnos (oglejte si naslednji opis).

Osnovne rotacije iz preglednice prednastavitev zavrtijo koordinatni sistem okoli prednastavitve, ki je v isti vrstici kot osnovna rotacija.

Pri določanju izhodiščne točke pazite, da se bo položaj vrtljivih osi ujemal z ustreznimi vrednostmi menija 3D ROT. Iz tega sledi:

- Pri neaktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine mora biti prikaz položaja rotacijskih osi enak 0° (po potrebi ponastavite rotacijske osi na nič).
- Pri aktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine se morajo prikazi položajev rotacijskih osi ujemati z vnesenimi koti v meniju 3D-ROT.

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je praviloma zaščitena pred pisanjem. TNC shrani v vrstici 0 vedno izhodiščno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom. Če je ročno določena izhodiščna točka aktivna, prikazuje TNC v prikazu stanja besedilo **PR MAN(0)**.

Ročno shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Za shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:

- Izberite **ROČNI NAČIN**.
- Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne (opraska) obdelovanca, ali pa ustrezno pozicionirajte merilnik.
- Prikaz preglednice prednastavitev: TNC odpre preglednico prednastavitev in postavi kazalec na aktivno vrstico preglednice.
- Izbira funkcij za vnos prednastavitve: TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti za vnos. Opis možnosti za vnos: oglejte si naslednjo preglednico.
- V preglednici prednastavitev izberite vrstico, ki jo želite spremeniti (številka vrstice ustreza številki prednastavitve).
- Po potrebi v preglednici prednastavitev izberite stolpec (os), ki ga želite spremeniti.
- Z gumbom izberite eno od razpoložljivih možnosti za vnos (oglejte si naslednjo preglednico).

Funkcija	Gumb
Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove izhodiščne točke: funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje.	
Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost.	PRESET NOV VNOS
Inkrementalno premikanje izhodiščne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost popravka s pravilnim predznakom. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	PRESET KORI- GIRANJE

12.4 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

Funkcija	Gumb
Neposredno vnesite novo izhodiščno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z rotacijsko mizo in želite z neposrednim vnosom 0 izhodiščno točko postaviti v središče rotacijske mize. Funkcija shrani vrednost samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	EDITIR. AKTUAL. POLJA
Izberite pogled OSNOVNA PRETVORBA/ ZAMIK OSI. V privzetem pogledu OSNOVNA PRETVORBA bodo prikazani stolpci X, Y in Z. Glede na stroj bodo dodatno prikazani stolpci SPA, SPB in SPC. Tukaj shrani TNC osnovno rotacijo (pri Z-osi orodja uporabi TNC stolpec SPC). V pogledu ZAMIK so prikazane vrednosti zamika od prednastavitve.	OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET
Zapis trenutno aktivne izhodiščne točke v izbirno vrstico preglednice: funkcija shrani izhodiščno točko na vseh oseh in nato samodejno aktivira posamezno vrstico preglednice. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	SHRANJEV. PRESET

Urejanje preglednice prednastavitev

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
Izbira funkcij za vnos prednastavitev	SPREMEMBA PRESET
Prikaz pogleda Osnovna pretvorba/Zamik osi	OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET
Aktivacija izhodiščne točke trenutno izbrane vrstice preglednice prednastavitev	AKTIVIR. PRESET
Dodajanje števila vrstic za vnos na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica)	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica)	VNESITE KOPIRANO VREDNOST
Ponastavitev trenutno izbrane vrstice: TNC vnese v vse stolpce (2. orodna vrstica)	RESET. VRSTICE
Vnos posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	VLOŽITE VRSTICO
Izbris posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	BRISANJE VRSTICE

Aktiviranje izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev v načinu Ročno

Ko aktivirate izhodiščno točko iz preglednice prednastavitev, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke, zrcaljenje, vrtenje in faktor merila.

Pri tem pa ostane izračun koordinat, ki ste ga nastavili s ciklom 19, funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine ali funkcijo PLANE, aktiven.

- Izberite **ROČNI NAČIN**.
- Aktivirajte prikaz preglednice prednastavitev.
- Izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati. ALI
- s tipko GOTO izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati, in jo potrdite s tipko ENT.
- Aktivirajte izhodiščno točko.
- Potrdite aktivacijo izhodiščne točke. TNC postavi prikaz in osnovno rotacijo, če je določena.
- Zapustite preglednico prednastavitev.

Aktiviranje izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev v NC-programu

Za aktiviranje izhodiščnih točk iz preglednice prednastavitev med programskim tekom uporabite cikel 247. V ciklu 247 definirajte samo številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 247 DOLOČANJE IZHODIŠČNE TOČKE).

12.5 Uporaba 3D-tipalnega sistema

Pregled

V ročnem načinu so na voljo naslednji cikli tipalnega sistema:

HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

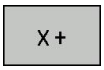
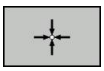
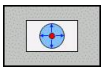
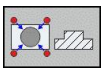
Proizvajalec mora TNC pripraviti za uporabo 3D-tipalnih sistemov. Upoštevajte priročnik za stroj.

Funkcija	Gumb	Stran
Umerjanje aktivne dolžine	KAL. L	403
Umerjanje aktivnega polmera	KAL. R	404
Ugotavljanje osnovne rotacije s premico	TIPANJE ROT	408
Določanje izhodiščne točke na izbirni osi	TIPANJE POS	410
Določanje kota kot izhodiščne točke	TIPANJE P	411
Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	TIPANJE CC	412
Upravljanje podatkov tipalnega sistema	TASTSYST. SEN. SISt.	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle

Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

Funkcije ciklov tipalnega sistema

V ročnih ciklih tipalnega sistema so navedeni gumbi, s katerimi lahko izberete smer ali postopek tipanja. Od posameznega cikla je odvisno, kateri gumbi so prikazani:

Gumb	Funkcija
	Izbira tipalne smeri
	Potrditev trenutnega dejanskega položaja
	Samodejno tipanje vrtine (notranjega kroga)
	Samodejno tipanje čepov (zunanjih krogov)

Samodejni postopek tipanja vrtin in čepov

> **!** Če funkcijo uporabite za samodejno tipanje kroga, TNC samodejno pozicionira tipalni sistem na posamezne tipalne položaje. Pazite, da se premiki na položaje opravijo brez kolizije.

Če uporabljate postopek tipanja za samodejno tipanje vrtic ali čepov, TNC odpre obrazec, kjer morate izpolniti zahtevana polja.

Polja za vnos v obrazcih Meritev čepov in Meritev vrtine

Polje za vnos	Funkcija
Premer čepa? ali **Premer vrtine?**	Premer tipanega elementa (pri vrtinah ni obvezno)
Varnostna razdalja?	Razdalja do tipanega elementa na ravnini
Inkr. varna višina?	Pozicioniranje tipala v smeri osi vretena (s trenutnega položaja)
Začetni kot?	Kot za prvi postopel tipanja (0° = pozitivna smer glavne osi, tj. pri osi vretena Z na X+). Vsi nadaljnji koti tipanja so odvisni od števila tipalnih točk.
Število tipalnih točk?	Število tipalnih postopkov (3 - 8)
Izstopni kot?	Tipanje polnega kroga (360°) ali krožnega odseka (izstopni kot<360°)

Tipalni sistem pozicionirajte približno v središče vrtine (notranji krog), tj. v bližino prve tipalne točke na čepu (zunanji krog) in pritisnite gumb za prvo smer tipanja. Ko zaženete cikel tipalnega sistema z zunanjo tipko START, TNC samodejno izvede vsa predpozicioniranja in tipalne postopke.

TNC pozicionira tipalni sistem na posamezne tipalne točke in pri tem upošteva varnostno razdaljo. Če ste določili varno višino, TNC vnaprej pozicionira tipalni sistem v osi vretena na to višino.

Za premik položaja TNC uporablja pomik **FMAX**, ki je določen v preglednici tipalnega sistema. Dejanski postopek tipanja se izvede z določenim pomikom tipala **F**.

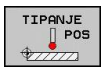
Pred začetkom samodejnega postopka tipanja morate tipalni sistem predpozicionirati v bližini prve tipalne točke. Tipalni sistem premaknite na približno varnostno razdaljo (vrednost iz preglednice tipalnega sistema + vrednost iz obrazca za vnos podatkov) v nasprotni smeri tipanja.

Pri notranjem krogu z velikim premerom lahko TNC predpozicionira tipalni sistem tudi na krožnico s pomikom pri pozicioniranju FMAX. V tem primeru vnesite v obrazec za vnos podatkov varnostno razdaljo za predpozicioniranje in premer vrtine. Tipalni sistem pozicionirajte v vrtino na približno varnostno razdaljo ob steni. Pri predpozicioniranju pazite na začetni kot za prvi postopek tipanja (pri 0° tipa TNC v pozitivni smeri glavne osi).

Izbira cikla tipalnega sistema

- Izberite način Ročno ali El. krmilnik.

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPALNA FUNKCIJA. TNC prikazuje ostale gumbe: Glejte preglednico



- Izbira cikla tipalnega sistema: pritisnite na primer gumb ANTASTEN POS; TNC na zaslonu prikaže ustrezni meni.

Če izberete ročno tipalno funkcijo, TNC odpre obrazec, v katerem so navedene vse potrebne informacije. Vsebina obrazca je odvisna od posamezne funkcije.

V nekatera polja lahko tudi vnesete vrednosti. S puščičnimi tipkami se lahko pomikate med želenimi polji za vnos. Kazalko lahko postavite le v tista polja, ki jih lahko urejate. Polja, ki jih ne smete urejati, so obarvana sivo.

Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na izvajanje te funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.

Po koncu izvajanja poljubnega cikla tipalnega sistema TNC prikaže gumb ZAPIS DNEVNIKA V DATOTEKO. Če gumb kliknete, TNC zabeleži trenutne vrednosti aktivnega cikla tipalnega sistema.

Če želite rezultate meritev shraniti, TNC pripravi besedilno datoteko TCHPRMAN.TXT. Če v strojnem parametru **fn16DefaultPath** niste navedli poti, shrani TNC datoteko TCHPRMAN.TXT v glavni imenik **TNC:**.

Če pritisnete gumb ZAPIS DNEVNIKA V DATOTEKO, datoteka TCHPRMAN.TXT ne sme biti odprta v načinu **Programiranje**. V nasprotnem primeru TNC prijavi sporočilo o napaki.

TNC zapisuje izmerjene vrednosti izključno v datoteko TCHPRMAN.TXT. Če zaporedoma izvedete več ciklov tipalnega sistema in želite shraniti izmerjene vrednosti, morate vsebino datoteke TCHPRMAN.TXT med posameznimi cikli tipalnega sistema shraniti tako, da jo kopirate ali preimenujete.

Obliko in vsebino datoteke TCHPRMAN.TXT določi proizvajalec stroja.

Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk

To funkcijo izberite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v koordinatni sistem obdelovanca. Če želite izmerjene vrednosti shraniti v nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF), pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 401.

Z gumbom VNOS V PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK lahko TNC po dokončanem poljubnem ciklu tipalnega sistema izmerjene vrednosti vnese v preglednico ničelnih točk:

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate izhodiščne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko ničelne točke vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici** =.
- Pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK; TNC shrani ničelno točko pod vneseno številko v izbrano preglednico ničelnih točk.

Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev

To funkcijo uporabite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF). Če želite izmerjene vrednosti shraniti v koordinatni sistem obdelovanca, uporabite gumb VNOS V PREGLEDNICO NIČELNIH TOČK, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 400.

Z gumbom VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV lahko TNC po opravljenem poljubnem ciklu tipalnega sistema zapiše izmerjene vrednosti v preglednico prednastavitev. Izmerjene vrednosti se nato shranijo glede na nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF). Ime preglednice prednastavitev je PRESET.PR in je shranjena v imeniku TNC:\table\.

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate izhodiščne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko prednastavitve vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici:**.
- Pritisnite gumb VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV: TNC shrani ničelno točko pod vneseno številko v preglednico prednastavitev.

12.6 Umeritev 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

Če po postopku umeritve pritisnete gumb OK, potrdite vrednosti umerjanja za aktivni tipalni sistem. Posodobljeni podatki o orodju so takoj veljavni, zato orodja ni treba še enkrat zagnati.

Pri umerjanju TNC določi »aktivno« dolžino tipalne glave in »aktivni« polmer tipalne krogle. Za umerjanje 3D-tipalnega sistema vpnite nastavitveni obroč ali čep z znano višino in znanim polmerom na strojno mizo.

TNC omogoča uporabo umeritvenih ciklov za umerjanje dolžin in umerjanje polmera:

- Pritisnite gumb TIPALNA FUNKCIJA.

- Prikaz umeritvenih ciklov: Pritisnite gumb TS KALIBR.
- Izbira umeritvenega cikla.

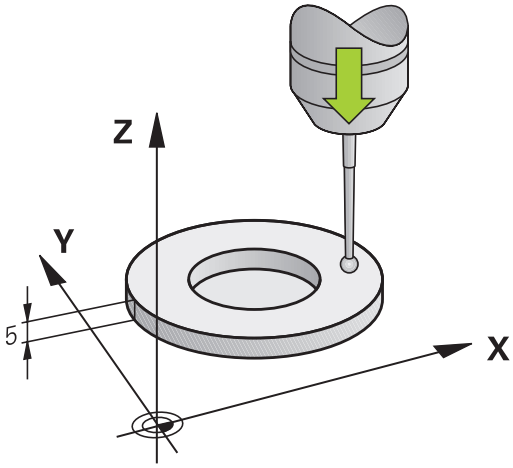
Umeritveni cikli v TNC-ju

Gumb	Funkcija	Stran
TS KALIBR.	Kalibriranje dolžine	403
KAL. R	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritvenim obročem	404
KAL. R	Določanje polmera in sredinskega zamika s čepom oz. umeritvenim trnom	404
KAL.	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritveno kroglo	404

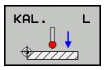
Umerjanje aktivne dolžine

HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na izhodiščno točko orodja. Proizvajalec stroja izhodiščno točko orodja praviloma postavi na konico vretena.



- Izhodiščno točko na osi vretena določite tako, da za strojno mizo velja vrednost Z = 0.



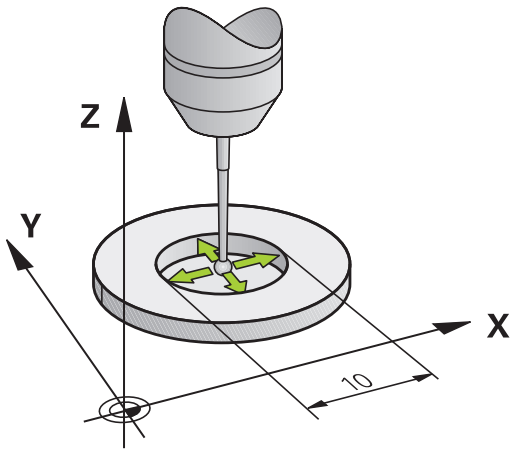
- Izbira umeritvene funkcije za dolžino tipalnega sistema: Pritisnite gumb KAL. L. TNC odpre menijsko okno s polji za vnos.
- Referenca za dolžino: vnesite višino nastavitvenega obroča.
- Nov umerjeni kot vretena: kot vretena, s katerim se izvede umerjanje. TNC uporablja privzeto vrednost CAL_ANG iz preglednice tipalnega sistema. Če vrednost spremenite, jo TNC pri umerjanju shrani v preglednico tipalnega sistema.
- Tipalni sistem premaknite tik nad površino nastavitvenega obroča.
- Po potrebi smer premikanja spremenite z gumbom ali puščičnimi tipkami.
- Tipanje površine: pritisnite zunanjo tipko START.
- Preverite rezultate (če je treba, spremenite vrednosti)
- Pritisnite gumb OK, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb ENDE, da ustavite funkcijo za umerjanje.

Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema

HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Sredinski zamik lahko določite le z ustreznim tipalnim sistemom.

Ko izvajate zunanje umerjanje, predpozicionirajte tipalni sistem na sredini nad umeritveno kroglo ali nad umeritvenim trnom. Pazite, da se premiki na položaje opravijo brez kolizije.



Pri umerjanju polmera tipalne glave TNC samodejno izvede postopek tipanja. Pri prvem prehodu določi TNC središče umeritvenega obroča oz. čepa (groba meritev) in pozicionira tipalni sistem v središče. Nato z dejanskim postopkom umerjanja (fina meritev) določi polmer tipalne glave. Če je s tipalnim sistemom mogoče opraviti obratno meritev, se v naslednjem prehodu določi še sredinski zamik.

Zmožnost in način usmerjanja tipalnega sistema sta lastnosti, ki ju podjetje HEIDENHAIN predhodno določi. Druge tipalne sisteme nastavijo proizvajalci posameznih strojev.

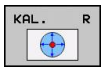
Os tipalnega sistema se običajno ne prilagaja popolnoma osi vretena. Funkcija za umerjanje lahko zamik med osjo tipalnega sistema in osjo vretena zazna z obratno meritvijo (rotacija za 180°) in računsko izravna.

Postopki umerjanja se razlikujejo glede na to, kako lahko usmerjate svoj tipalni sistem:

- Usmerjanje ni mogoče oz. usmerjanje mogoče le v eni smeri: TNC izvede grobo in fino meritev in določi aktiven polmer tipalne glave (stolpec R v preglednici tool.t)
- Usmerjanje mogoče v dveh smereh (npr. kabelski tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): TNC izvede grobo in fino meritev, obrne tipalni sistem za 180° in izvede še štiri postopke tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredniski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Omogočeno poljubno usmerjanje (npr. infrardeči tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): postopek tipanja: oglejte si »Usmerjanje mogoče v dveh smereh«.

Pri ročnem umerjanju uporabite umeritveni obroč po naslednjem postopku:

- V ročnem načinu tipalno glavo pozicionirajte v vrtino nastavitvenega obroča.

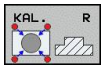


- Izbira funkcije za umerjanje: Pritisnite gumb KAL. R
- Navedite premer nastavitvenega obroča
- Navedite varnostno razdaljo
- Nov umerjeni kot vretena: kot vretena, s katerim se izvede umerjanje. TNC uporablja privzeto vrednost CAL_ANG iz preglednice tipalnega sistema. Če vrednost spremenite, jo TNC pri umerjanju shrani v preglednico tipalnega sistema.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.
- Preverite rezultate (če je treba, spremenite vrednosti)
- Pritisnite gumb OK, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb ENDE, da ustavite funkcijo za umerjanje.

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj.

Pri ročnem umerjanju uporabite čep oz. umeritveni trn po naslednjem postopku:

- v ročnem načinu pozicionirajte tipalno kroglo na sredino nad umeritveni trn.



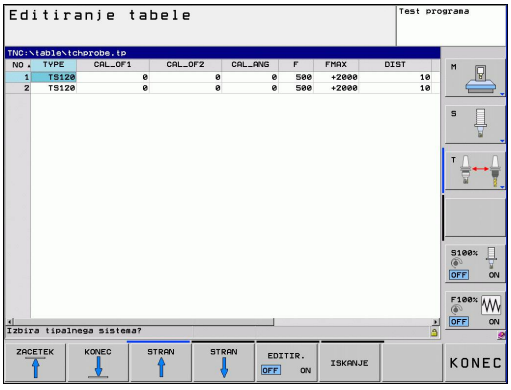
- Izbira funkcije za umerjanje: Pritisnite gumb KAL. R
- Navedite premer čepa
- Navedite varnostno razdaljo
- Nov umerjeni kot vretena: kot vretena, s katerim se izvede umerjanje. TNC uporablja privzeto vrednost CAL_ANG iz preglednice tipalnega sistema. Če vrednost spremenite, jo TNC pri umerjanju shrani v preglednico tipalnega sistema.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.
- Preverite rezultate (če je treba, spremenite vrednosti)
- Pritisnite gumb OK, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb ENDE, da ustavite funkcijo za umerjanje.

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave.

Upoštevajte priročnik za stroj.

Prikaz vrednosti umerjanja

TNC shrani aktivno dolžino in aktivni polmer tipalnega sistema v preglednico orodij. TNC shrani sredinski zamik tipalnega sistema v preglednico tipalnega sistema, in sicer v stolpca **CAL_OF1** (glavna os) in **CAL_OF2** (pomožna os). Če želite prikazati shranjene vrednosti, pritisnite gumb Preglednica tipalnega sistema.



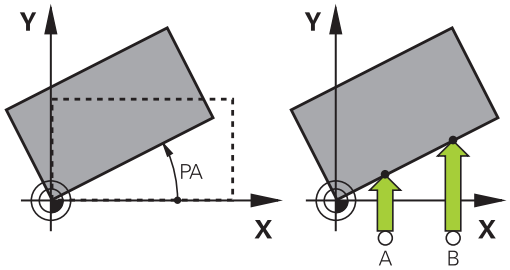
Če uporabljate tipalni sistem, upoštevajte, da mora biti aktivna pravilna številka orodja, pri tem pa ni pomembno, ali želite cikel tipalnega sistema izvajati v samodejnem ali v ročnem načinu.

Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

12.7 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom

Uvod

HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



TNC poševni položaj obdelovanca odpravi z izračunavanjem osnovne rotacije.

TNC v ta namen nastavi rotacijski kot na kot, ki naj bi ga tvorila površina obdelovanca in referenčna os kota obdelovalne ravnine. Oglejte si sliko desno.

Odvisno od orodne osi shrani TNC osnovno rotacijo v stolpec SPA, SPB ali SPC preglednice prednastavitev.

Za ugotavljanje osnovne rotacije s tipanjem določite dve točki na stranski površini obdelovanca. Vrstni red tipanja točk ni pomemben. Osnovno rotacijo lahko določite tudi z vrtinami ali čepi.

Pri merjenju poševnega položaja obdelovanca smer tipanja vedno izberite navpično na referenčno os kota.

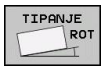
Za pravilno izračunavanje osnovne rotacije med programskim tekom je treba v prvem gibalnem stavku programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Osnovno rotacijo je mogoče uporabljati tudi v kombinaciji s funkcijo PLANE; v tem primeru je treba najprej aktivirati osnovno rotacijo in nato funkcijo PLANE.

Osnovno rotacijo lahko aktivirate tudi brez tipanja obdelovanca. V meni osnovne rotacije vneiste vrednost in pritisnite gumb NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE.

12.7 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom

Določanje osnovne rotacije



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Smer tipanja naj bo navpična glede na referenčno os kota: os in smer nastavite z gumbom.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. TNC določi osnovno rotacijo in za pogovornim oknom prikaže **Rotacijski kot**.
- Za aktiviranje osnovne rotacije pritisnite gumb NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb KONEC.

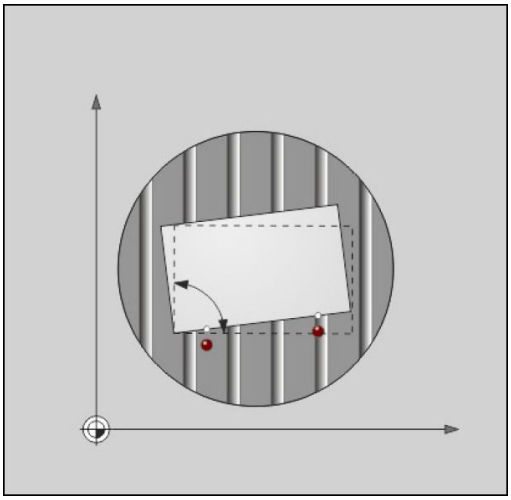
Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev

- Po postopku tipanja vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici:** številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- Osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev tako, da pritisnite gumb OSN. ROT. V PREGL. PREDNAST..

Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize

- Za izravnavo poševnega položaja s pozicioniranjem vrtljive mize po postopku tipanja pritisnite gumb IZRAVNAVA VRT. MIZE.

> **!** Pred vrtenjem mize pozicionirajte osi tako, da pozneje ne bo prišlo do kolizije. Pred vrtenjem mize TNC prikaže dodatna opozorila.

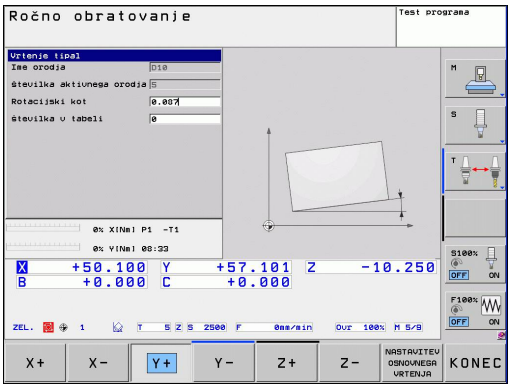


- Če želite nastaviti izhodiščno točko na osi vrtljive mize, pritisnite gumb NASTAVITEV VRTENJA MIZE.
- Poševni položaj vrtljive mize lahko shranite tudi v poljubni vrstici tabele prednastavitev. Vnesite številko vrstice in pritisnite gumb VRT. MIZE V PREGL. PREDN.. TNC shrani kot v stolpcu odmikov vrtljive mize, npr. v stolpcu C_OFFS pri C-osi. Lahko se zgodi, da morate z gumbom OSNOVNA-TRANSFORM./ODMIK zamenjati pogled preglednice prednastavitev, da se prikaže želeni stolpec.

Prikaz osnovne rotacije

Če izberete funkcijo TIPANJE ROT, TNC prikaže aktivni kot osnovne rotacije v pogovornem oknu **Rotacijski kot**. Poleg tega je rotacijski kot prikazan tudi v dodatnem prikazu stanja (PRIKAZ STANJA).

Če TNC premika strojne osi glede na osnovno rotacijo, je na prikazu stanja prikazan simbol za osnovno rotacijo.



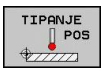
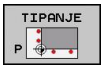
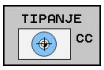
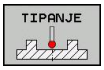
Preklic osnovne rotacije

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- Vnesite rotacijski kot »0« in vnos potrdite z gumbom NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE.
- Zaustavitev funkcije tipanja: pritisnite gumb na tipkovnici.

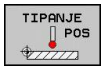
12.8 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom

Pregled

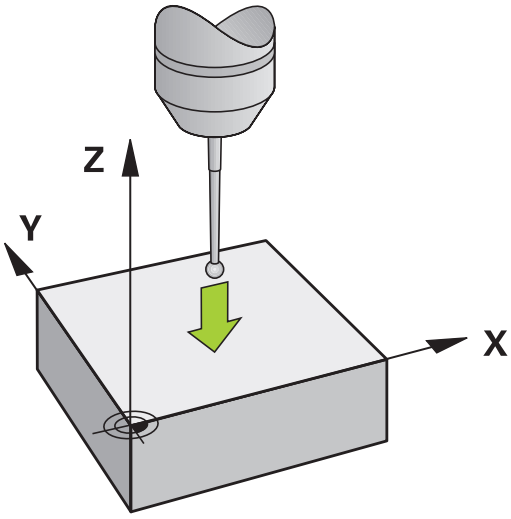
Funkcije za določanje izhodiščne točke na usmerjenem obdelovancu izberete z naslednjimi gumbi:

Gumb	Funkcija	Stran
	Določanje izhodiščne točke na poljubni osi	410
	Določanje kota kot izhodiščne točke	411
	Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	412
	Sredinska os kot izhodiščna točka	412

Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi

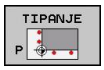


- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE POL.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- Hkrati izberite smer tipanja in os, za katero želite določiti izhodiščno točko, npr. Z v smeri Z– tipanje: izberite z gumbom.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- **Izhodiščna točka**: vnesite želeno koordinato in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 400.
- Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite gumb KONEC.

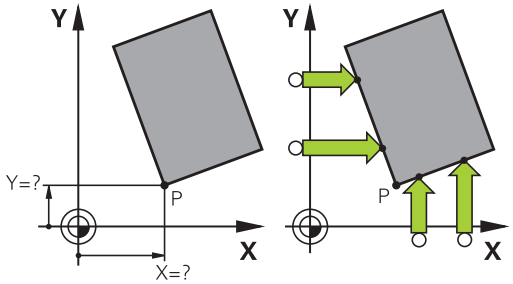


HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

kot kot izhodiščna točka



- Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE P
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na prvem robu obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na drugem robu obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- **Izhodiščna točka**: obe koordinati izhodiščne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 401.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb KONEC.



HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Presečišče dveh premic lahko določite tudi z vrtinami ali čepi in ga določite za izhodiščno točko. Vsako premico lahko s tipanjem določite le z dvema enakima funkcijama tipanja (npr. z dvema vrtinama).

Tipalni cikel »Kot kot izhodiščna točka« določi kot in presečišče dveh premic. Poleg določitve izhodiščne točke lahko s tem ciklom aktivirate tudi osnovno rotacijo. TNC ima na voljo dva gumba, s katerima lahko določite, katero premico boste uporabili za ta namen. Z gumbom ROT 1 lahko aktivirate kot prve premice kot osnovno rotacijo, z gumbom ROT 2 pa kot druge premice.

Ko v ciklu želite aktivirati osnovno rotacijo, morate to vedno izvesti pred določanjem izhodiščne točke. Po določitvi izhodiščne točke in zapisu v preglednico ničelnih točk ali prednastavitev gumba ROT 1 in ROT 2 nista več na voljo.

Središče kroga kot izhodiščna točka

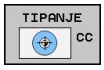
Za izhodiščne točke si lahko izberete središča vrtin, krožnih žepov, polnih valjev, čepov, okroglih otokov itd.

Notranji krog:

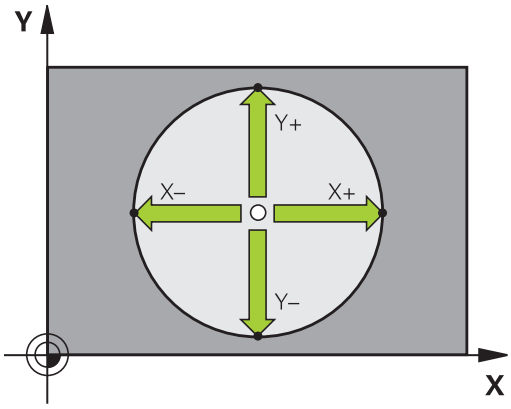
TNC otipa notranjo steno kroga v vseh štirih smereh koordinatnih osi.

Pri prekinjenih krogih (krožnih lokih) lahko izberete poljubno smer tipanja.

- Tipalno glavo pozicionirajte približno v središču kroga.



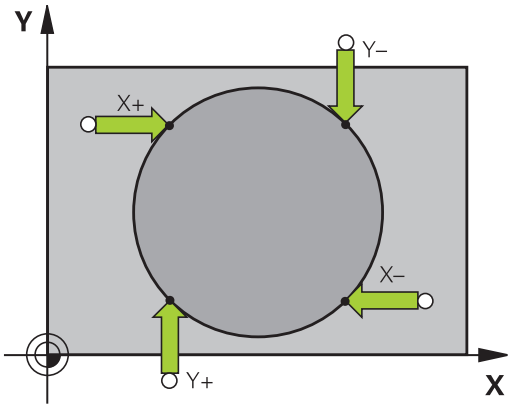
- Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE CC.
- Izberite smer tipanja ali gumb za samodejni postopek tipanja.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. Tipalni sistem odčita notranjo steno kroga v izbrani smeri. Če ne uporabite samodejnega postopka tipanja, morate ta postopek ponoviti. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb OCENA.
- **Izhodiščna točka**: obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti shranite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 400, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 401).
- Zaustavitev funkcije tipanja: Pritisnite gumb KONEC.



> TNC lahko zunanje in notranje kroge izračuna že s tremi tipalnimi točkami, npr. pri krožnih odsekih. Natančnejše rezultate dobite, če določate kroge s štirimi tipalnimi točkaki. Ko je mogoče, tipalni sistem vedno predpozicionirajte čim bolj v središče.

Zunanji krog:

- Tipalno glavo pozicionirajte v bližini prve tipalne točke izven kroga.
- Z ustreznim gumbom izberite smer tipanja.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. Če ne uporabite samodejnega postopka tipanja, morate ta postopek ponoviti. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- Zaustavitev postopka tipanja, zamenjava v meniju analize: pritisnite gumb OCENA.
- **Izhodiščna točka**: vnesite koordinate izhodiščne točke in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti zapišite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 400, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 401).
- Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite gumb KONEC.

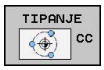


Po končanem tipanju TNC prikaže trenutne koordinate središča kroga in polmer kroga PR.

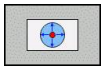
Določanje izhodiščne točke z več vrtinami/okroglimi čepi

V drugi orodni vrstici je na voljo gumb, s katerim lahko vrtine ali okrogle čepe uporabljate kot pomoč pri določanju izhodiščnih točk. Presečišče dveh ali več izmerjenih elementov lahko določite za izhodiščno točko.

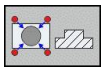
Izberite tipalno funkcijo za presečišče vrtin/okroglih čepov:



- Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE CC



- Vrtina se odčita samodejno: določite z gumbom.

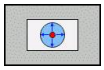


- Okrogli čepi se odčitajo samodejno: določite z gumbom.

Tipalni sistem predpozicionirajte približno na sredino vrtine v bližino prve tipalne točke na okroglem čepu. Ko pritisnete tipko NC-start, TNC samodejno izvede postopek tipanja točk kroga.

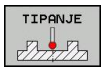
Tipalni sistem nato premaknite na naslednjo vrtino in ponovite postopek tipanja. Ponavljajte postopek, dokler ne izmerite vseh vrtin za določitev izhodiščne točke.

Določitev izhodiščne točke v presečišču več vrtin:

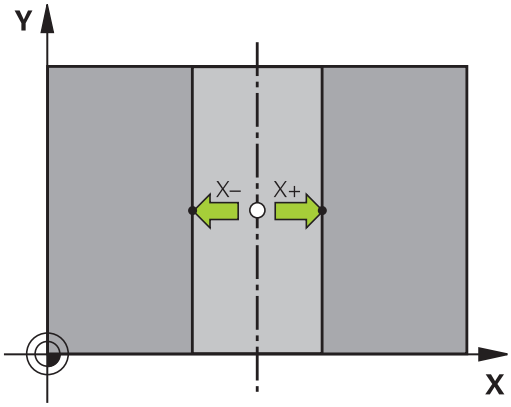


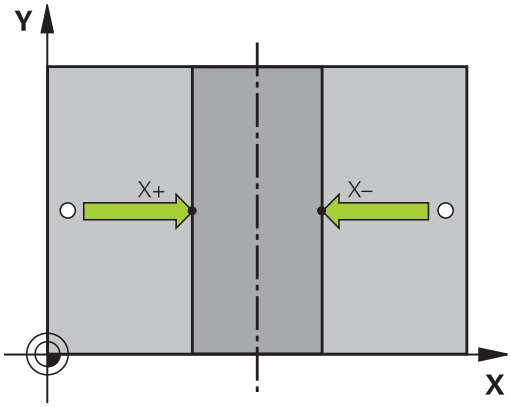
- Tipalni sistem predpozicionirajte približno v središče vrtine.
- Vrtina se odčita samodejno: določite z gumbom.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. Tipalni sistem samodejno odčita krog.
- Ponovite postopek na ostalih elementih.
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb OCENA.
- **Izhodiščna točka**: obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti shranite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 400, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 401).
- Zaustavitev funkcije tipanja: Pritisnite gumb KONEC.

Srednja os kot izhodiščna točka



- Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb TIPANJE .
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Smer tipanja izberite z gumbom.
- Tipanje: pritisnite tipko NC-start
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Tipanje: pritisnite tipko NC-start
- **Izhodiščna točka**: V menijsko okno vnesite koordinate izhodiščne točke in potrdite z gumbom DOLOČ. REF. TOČ. ali vnesite vrednost v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 400 ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 401.
- Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite tipko END.



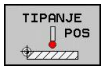


Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom

Tipalni sistem lahko v načinih Ročno in El. krmilnik uporabite tudi za enostavno merjenje obdelovanca. Za zapletene meritve so na voljo številni programirni tipalni cikli (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, poglavje 16, Samodejno preverjanje obdelovancev). S 3D-tipalnim sistemom določate:

- koordinate položajev
- dimenzije in kote obdelovanca

Določanje koordinate položaja na usmerjenem obdelovancu



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE POL.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- Hkrati izberite smer tipanja in os, na katero naj se nanaša koordinata: pritisnite ustrezni gumb.
- Za zagon postopka tipanja pritisnite zunanjo tipko START.

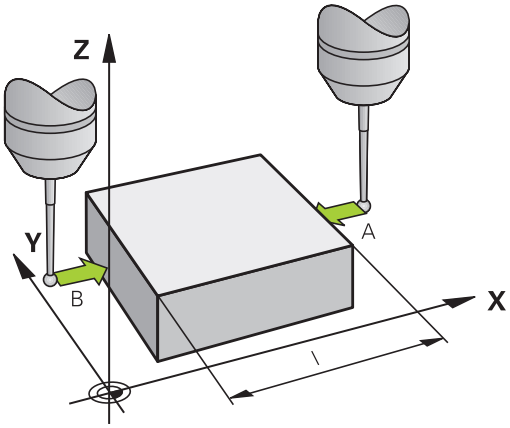
TNC prikaže koordinate tipalne točke kot izhodiščno točko.

Določanje koordinat kotne točke v obdelovalni ravnini

Določanje koordinat kotne točke: glej "kot kot izhodiščna točka ", Stran 411. TNC prikazuje koordinate otipanega kota kot izhodiščno točko.

Določanje dimenzij obdelovanca

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE POL.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke A.
- Smer tipanja izberite z gumbom.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.
- Zapišite si vrednost, ki je prikazana kot izhodiščna točka (samo, če prej določena izhodiščna točka ostane aktivna).
- Vnesite izhodiščno točko "0".
- Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko END.
- Znova izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb TIPANJE POL.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke B.
- Z gumbom izberite smer tipanja: ista os, vendar nasprotna smer kot pri prvem postopku tipanja.
- Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START.



V prikazu izhodiščne točke je prikazana razdalja med dvema točkama na koordinatni osi.

Ponastavitev prikaza položaja na vrednosti pred meritvijo dolžine

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE POL.
- Znova zaženite postopek tipanja prve tipalne točke.
- Izhodiščno točko nastavite na zapisano vrednost.
- Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko END.

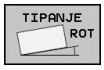
Merjenje kota

S 3D-tipalnim sistemom lahko določite kot v obdelovalni ravnini. Merite lahko

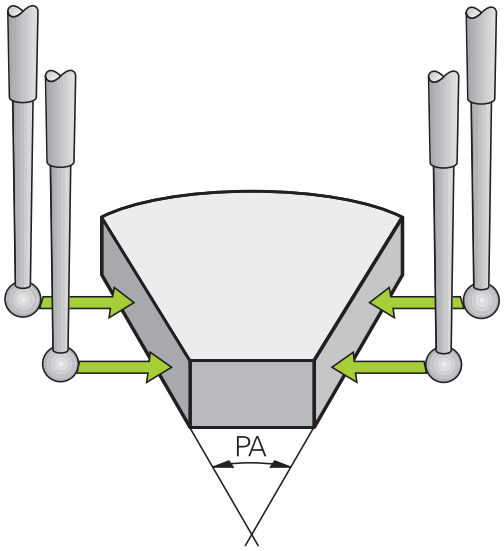
- kot med referenčno osjo kota in robom obdelovanca ali
- kot med dvema robovoma

Izmerjeni kot je prikazan kot vrednost, ki znaša največ 90°.

Določanje kota med referenčno osjo kota in robom obdelovanca

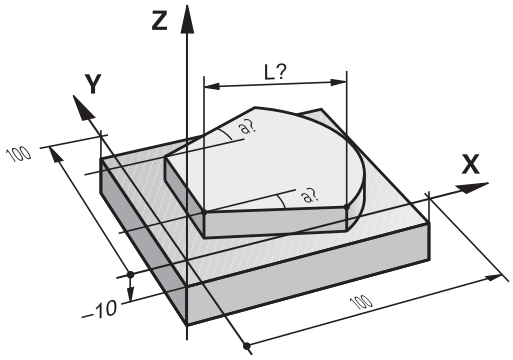


- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- Vrtljivi kot: Zapišite si prikazani vrtljivi kot, če želite pozneje znova vzpostaviti prej izvedeno osnovno rotacijo.
- Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo glej "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom", Stran 407.
- Z gumbom TIPANJE ROT prikažite kot med referenčno osjo kota in robom obdelovanca kot rotacijski kot.
- Prekličite osnovno rotacijo ali vzpostavite predhodno osnovno rotacijo.
- Rotacijski kot nastavite na zapisano vrednost.



Določanje kota med dvema roboma obdelovanca

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb TIPANJE ROT.
- Rotacijski kot: če boste želeli pozneje znova vzpostaviti stanje, kot je bilo pred opravljeno osnovno rotacijo, si zapišite prikazni rotacijski kot.
- Osnovno rotacijo izvedite za prvo stran glej "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom", Stran 407.
- 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.

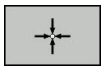


Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali števci

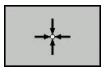
Če na stroju ni nameščen elektronski 3D-tipalni sistem, je mogoče vse predhodno opisane ročne tipalne funkcije (izjema: funkcije za umerjanje) izvajati tudi z mehanskimi tipali ali preprostim vpraskanjem.

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 gumb za prevzem dejanskega položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- Mehansko tipalo premaknite na naslednji položaj, ki naj ga TNC prevzame.

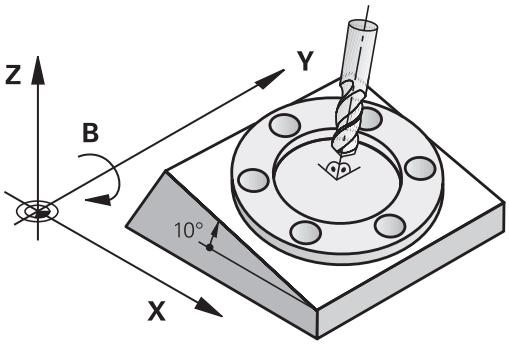


- Prevzem položaja: pritisnite gumb za prevzem dejanskega položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- Po potrebi sistem premaknite na dodatne položaje in postopek za prevzem opravite, kot je opisano zgoraj.
- **Izhodiščna točka**: koordinate nove izhodiščne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom DOLOČ. IZH. TOČKE ali pa vrednosti zapišite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 400, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 401).
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko END.

12.9 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporaba, način dela

Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi TNC-ju in stroju. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, programirane v ciklu, interpretira kot koordinate rotacijskih osi ali kot kotne komponente poševne ravnine. Upoštevajte priročnik za stroj.



TNC podpira vrtenje obdelovalnih ravnin na orodnih strojih z vrtljivimi glavami in vrtljivimi mizami. Tipične uporabe so npr. poševne 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, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 422.
- Krmiljeno vrtenje, cikel **19 OBDELOVALNA RAVNINA** v obdelovalnem programu (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19 OBDELOVALNA RAVNINA).
- Krmiljeno vrtenje, funkcija **PLANE** v obdelovalnem programu glej "Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)", Stran 345.

TNC-funkcije za »Vrtenje obdelovalne ravnine« so koordinatne pretvorbe. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.

12.9 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Glede na vrtenje obdelovalne ravnine loči TNC praviloma dve vrsti stroja:

- **Stroj z vrtljivo mizo**
  - Obdelovanec postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-stavkom ustrezno pozicionirate vrtljivo mizo.
  - Položaj pretvorjene orodne osi se **ne** spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če mizo, tj. obdelovanec, zavrtite za npr. 90°, se koordinatni sistem **ne** zavrti z njim. Če v načinu Ročno pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri Z+.
  - TNC upošteva za izračun pretvorjenega koordinatnega sistema samo mehansko pogojene premike posamezne vrtljive mize, tako imenovane »translatorične« deleže.
- **Stroj z vrtljivo glavo**
  - Orodje postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-stavkom ustrezno pozicionirate vrtljivo glavo.
  - Položaj zavrtene (transformirane) orodne osi se spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če vrtljivo glavo stroja – torej orodje
    – zavrite na B-osi za +90°, se koordinatni sistem zavrti zraven. Če v načinu Ročno pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ koordinatnega sistema stroja.
  - TNC upošteva za izračun pretvorjenega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike vrtljive glave (»translatorične« deleže) ter premike, ki nastanejo z vrtenjem orodja (3D-popravek dolžine orodja).

⇨ TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh

TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino, če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem. Nato TNC premakne osi po zavrtenem koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez izhodiščne točke ne more priti do trka. Za prehod čez izhodiščne točke morate deaktivirati funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 422.

!

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da je funkcija za »vrtenje obdelovalne ravnine« v ročnem načinu aktivna in da se vrednosti kotov, vnesene v meni, ujemajo z dejanskimi koti na vrtljivi osi.

Pred prehodom čez izhodiščne točke deaktivirajte funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«. Pazite, da ne pride do trka. Po potrebi orodje pred tem odmaknite.

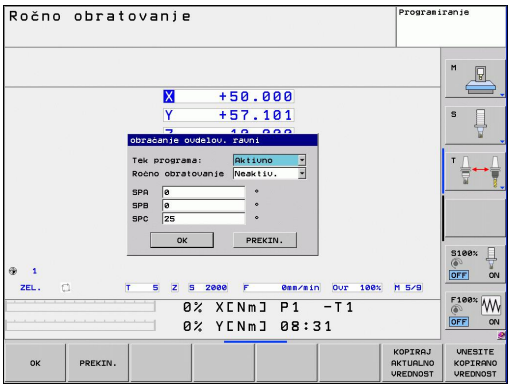
Prikaz položaja v zavrtenem sistemu

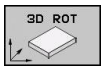
Položaji, ki so prikazani v polju stanja (**ŽELENO** in **DEJANSKO**), veljajo za zavrteni koordinatni sistem.

Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine

- Tipalna funkcija za osnovno rotacijo ni na voljo, če ste v načinu Ročno aktivirali funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine.
- Funkcija »Prevzemi dejanski položaj« ni dovoljena, če je aktivirana funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine.
- PLC-pozicioniranja (določena s strani proizvajalca stroja) niso dovoljena.

Aktiviranje ročnega vrtenja





- Izbira ročnega vrtenja: pritisnite gumb 3D ROT.

- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno**.

- Aktiviranje ročnega vrtenja: pritisnite gumb VKLOP.

- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na želeno rotacijsko os.

- Vnesite vrtilni kot.

- Konec vnosa: pritisnite tipko END.

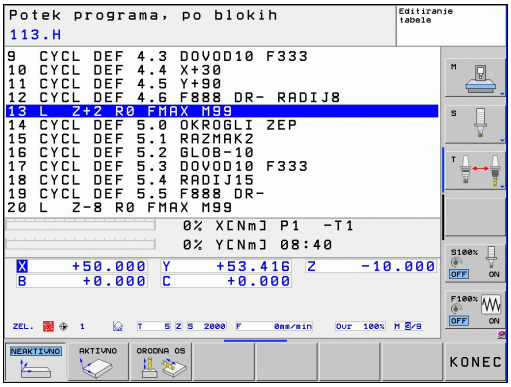
Za deaktiviranje nastavite v meniju **Vrtenje obdelovalne ravnine** želene načine delovanja na neaktivno.

Če je funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premika strojne osi v skladu z zavrtenimi osmi, se na prikazu stanja prikaže simbol .

Če za način Programski tek aktivirate funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine, velja od prvega stavka obdelovalnega programa vrtilni kot, vnesen v meni. Če v obdelovalnem programu uporabite cikel **19 OBDELOVALNA RAVNINA** ali funkcijo **PLANE**, veljajo tam definirane vrednosti kotov. V meni vnesene vrednosti kotov se prepišejo s priklicanimi vrednosti.

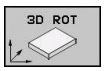
Nastavljanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja

To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.



S to funkcijo lahko v načinih Ročno in 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



▶ Izbira ročnega vrtenja: pritisnite gumb 3D ROT.

▶ S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno**.

▶ Aktiviranje smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelave: pritisnite gumb ORODNA OS.

▶ Konec vnosa: pritisnite tipko END.

Za deaktiviranje 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.

Določanje izhodiščne točke v zavrtenem sistemu

Ko ste pozicionirali rotacijske osi, določite izhodiščno točko tako kot v nezavrtenem sistemu. Delovanje TNC-ja pri določanju izhodiščne točke je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra **CfgPresetSettings/chkTiltingAxes**:

- **chkTiltingAxes: On** TNC pri aktivni obrnjeni obdelovalni ravnini preveri, ali se ob določitvi referenčne točke v oseh X, Y in Z trenutne koordinate rotacijskih osi ujemajo z določenimi rotacijskimi koti (meni 3D-ROT). Če funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine ni aktivna, TNC preveri, ali so rotacijske osi nastavljene na 0° (dejanski položaji). Če se položaji ne ujemajo, TNC sporoči napako.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC ne preveri, ali se trenutne koordinate rotacijskih osi (dejanski položaji) ujemajo z definiranimi vrtilnimi koti.

! **Pozor, nevarnost kolizije!**
Izhodiščno točko praviloma vedno določite na vseh treh glavnih oseh.

13

Pozicioniranje z ročnim vnosom

13.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

Za enostavne obdelave ali za predpozicioniranje orodja je primeren način Pozicioniranje z ročnim vnosom. Tukaj lahko vnesete kratek program v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ali po DIN/ISO in ga neposredno izvedete. Prikličete lahko tudi cikle TNC-ja. Program se shrani v datoteki $MDI. Pri pozicioniranju z ročnim vnosom lahko aktivirate dodatni prikaz stanja.

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom

Omejitev

V načinu delovanja MDI niso na voljo naslednje funkcije:

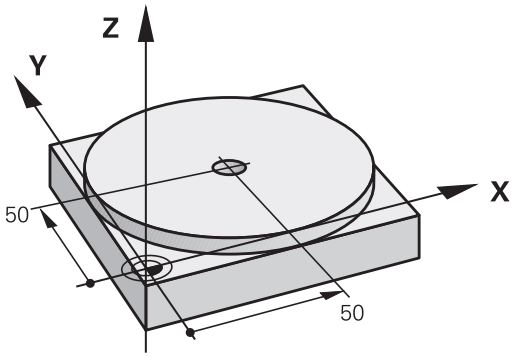
- Prosto programiranje kontur FK
- Ponovitve delov programov
- Tehnika podprograma
- Popravki poti
- Programirna grafika
- Priklic programa **PGM CALL**
- Grafika programskega teka

- Izberite način Pozicioniranje z ročnim vnosom. Poljubno programirajte datoteko $MDI.
- Zagon programskega teka: zunanja tipka START.

Primer 1

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi izhodiščne točke lahko vrtino programirate in izvedete s samo nekaj programskimi vrsticami.

Orodje se predpozicionira nad obdelovancem v stavku za premočrtno premikanje in se nato pozicioniralo z varnostno razdaljo 5 mm nad izvrtino. Nato se izvede vrtanje s ciklom **200 BOHREN**.



0 BEGIN PGM $MDI MM		
1 TOOL CALL 1 Z S2000		Priklic orodja: orodna os Z
		Število vrtljajev vretena 2000 vrt/min
2 L Z+200 R0 FMAX		Odmik orodja (FMAX = hitri tek)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3		Pozicioniranje orodja s FMAX nad vrtino, vklop vretena
4 CYCL DEF 200 VRTANJE		Definiranje cikla VRTANJE
Q200=5	;VARNOSTNI RAZMAK	Varnostna razdalja orodja nad vrtino
Q201=-15	;GLOBINA	Globina vrtine (predznak = delovna smer).
Q206=250	;F GLOB. PRIM.	Pomik pri vrtanju
Q202=5	;GLOBINA PRIMIKA	Globina posameznega primika pred odmikom
Q210=0	;ČAS ZADRŽ. ZG.	Čas zadrževanja po vsakem odmiku v sekundah
Q203=-10	;KOOR. POVRŠINE	Koordinata površine obdelovanca
Q204=20	;2. VARNOST. RAZD.	Varnostna razdalja orodja nad vrtino
Q211=0.2	;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah.
5 CYCL CALL		Priklic cikla VRTANJE
6 L Z+250 R0 FMAX M2		Odmik orodja
7 END PGM $MDI MM		Konec programa

Funkcija premic: glej "Premica L", Stran 179, cikel VRTANJE: oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 200 VRTANJE.

Primer 2: odpravljanje poševnega položaja obdelovanca pri strojih z rotacijsko mizo

- Izvedite osnovno rotacijo s 3D-tipalnim sistemom, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov »Cikli tipalnega sistema v načinih delovanja Ročno in El. krmilnik«, razdelek »Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca«.
- Zabeležite kot rotacije in prekinite osnovno rotacijo.

- Izberite način Pozicioniranje z ročnim vnosom.

- Izberite os vrtljive mize ter vnesite zabeležen rotacijski kot in pomik, npr. **L C+2.561 F50**.

- Končajte vnos.

- Pritisnite zunanjo tipko START: poševni položaj se odpravi z rotacijo okrogle mize.

Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz $MDI

Datoteka $MDI se običajno uporablja za kratke in začasno potrebne programe. Če pa želite program vseeno shraniti, sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način Shranjevanje/urejanje programa.
- Priklic upravljanja datotek: tipka PGM MGT (upravljanje programov)
- Označite datoteko $MDI.
- Izberite »Kopiraj datoteko«: gumb KOPIRAJ

CILJNA DATOTEKA =

- Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke $MDI, npr. **VRTANJE**.
- Kopirajte.
- Izhod iz upravljanja datotek: gumb KONEC

Dodatne informacije: glej "Kopiranje posamezne datoteke", Stran 98.

14

Programski test in Programski tek

14.1 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
- 3D-črtna grafika

TNC-grafika ustreza prikazu obdelovanca, ki se obdeluje z orodjem v obliki valja. Pri aktivni preglednici orodij lahko prikažete obdelavo s krožnim rezkarjem. Za to v preglednico orodij vnesite R2 = R.

TNC ne prikazuje grafike, če

- trenutni program ne vsebuje veljavne definicije surovca
- ni izbran noben program

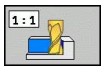
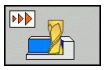
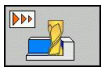
TNC na grafiki ne prikazuje predizmere polmera **DR**, ki je bil programiran v stavku **TOOL CALL**.

Grafično simulacijo lahko uporabite za dele programov oz. programe s premiki rotacijskih osi samo pod določenimi pogoji. TNC morda ne bo pravilno prikazal grafike.

Nastavitev hitrosti programskih testov

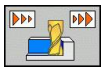
Nazadnje nastavljena hitrost ostane aktivna (tudi, če pride do prekinitve toka), dokler je znova ne nastavite.

Ko ste zagnali program, prikazuje TNC naslednje gumbe, s katerimi lahko nastavite hitrost simulacije:

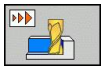
Funkcije	Gumb
Test programa s hitrostmi, s katerimi se izvaja (upoštevajo se programirani pomiki)	
Postopno zviševanje testne hitrosti	
Postopno zniževanje testne hitrosti	
Test programa z najvišjo možno hitrostjo (osnovna nastavitev)	

Hitrost simulacije lahko nastavite tudi pred zagonom programa:

- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



- Izberite funkcije za nastavitev hitrosti simulacije

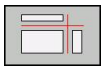
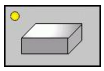


- Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. postopno zviševanje testne hitrosti.

14.1 Grafike

Pregled: Pogledi

V načinih programskega teka in v načinu programskega testa prikazuje TNC naslednje gumbe:

Pogled	Gumb
Tloris	
Prikaz v treh ravninah	
3D-prikaz	

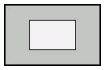
Omejitev med programskim tekom

Obdelave ni mogoče hkrati grafično prikazati, če je računalnik TNC-ja obremenjen z zapletenimi obdelovalnimi nalogami ali obdelavami velikih površin. Primer: vrstno rezkanje celotnega surovca z velikim orodjem. TNC ne nadaljuje grafike in v grafičnem oknu se prikaže besedilo **ERROR**. Vendar se obdelava ne prekine.

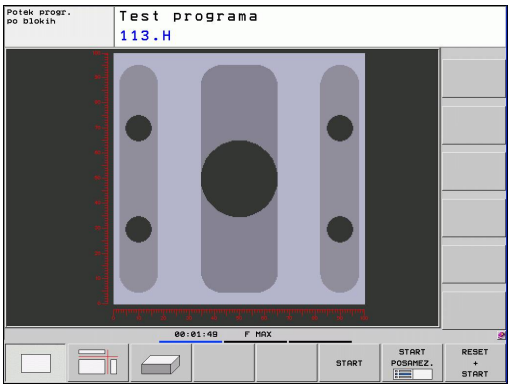
TNC med obdelovanjem grafično ne prikazuje večosnih obdelav na grafiki programskega teka. V grafičnem oknu se v takih primerih pojavi sporočilo o napaki **Osi ni mogoče prikazati**.

Tloris

V tem pogledu je grafična simulacija najhitrejša.



- Z gumbom izberite pogled od zgoraj.
- Za prikaz globine te grafike velja: »Globlje kot je, temneje je«.

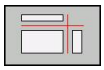


Prikaz v treh ravninah

Prikaz prikazuje pogled od zgoraj v dveh delih, podobno tehnični risbi. Simbol levo pod grafiko navaja, ali prikaz ustreza projekcijskemu načinu 1 ali projekcijskemu načinu 2 v skladu z DIN 6, del 1 (izberete ga z MP7310).

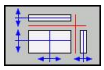
Pri prikazu v 3 ravninah so na voljo funkcije za povečavo izseka, glej "Povečava izseka".

Dodatno lahko ravnino premikate z gumbi:



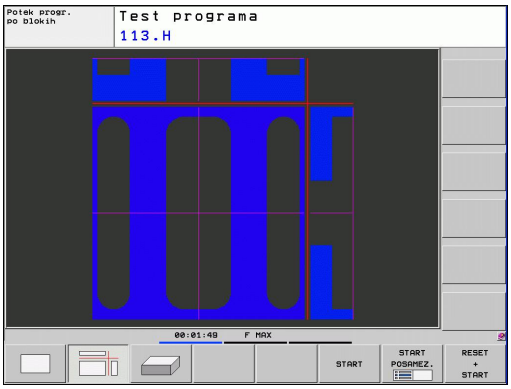
- Izberite gumb za prikaz obdelovanca v treh ravninah.

- Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcije za premikanje ravnine.



- Izberite funkcije za premikanje ravnine: TNC prikazuje naslednje 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.

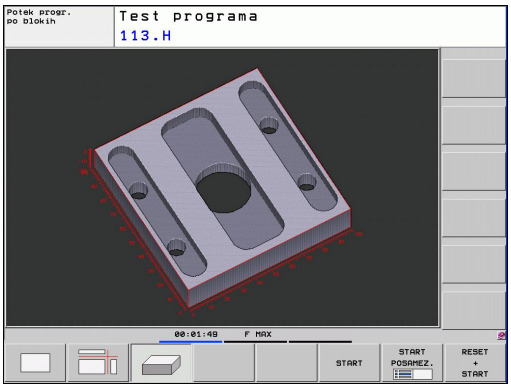
3D-prikaz

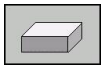
TNC prikazuje obdelovanec prostorsko.

3D-prikaz lahko z gumbi zavrtite okoli navpične osi in zrcalite preko vodoravne osi. Če na TNC priključite miško, lahko to funkcijo izvedete tudi s pritisnjeno desno miškino tipko.

Obrise surovca lahko na začetku grafične simulacije prikažete kot okvir.

V načinu programskega testa so na voljo funkcije za povečavo izseka, glej "Povečava izseka".



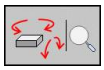


- Z gumbom izberite 3D-prikaz.

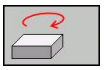
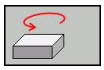
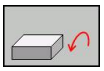
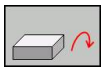
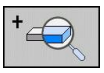
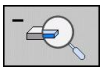
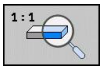
Hitrost 3D-grafike je odvisna od rezne dolžine (stolpec **LCUTS** v preglednici orodij). Če je **LCUTS** definiran z 0 (osnovna nastavitev), potem simulacija računa z neskončno rezno dolžino in čas računanja se podaljša.

Vrtenje in povečevanje/pomanjševanje 3D-prikaza

- Pomikajte se po orodnih vrsticah, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij vrtenja in povečevanja/pomanjševanja.



- Izberite funkcije za vrtenje in povečevanje/pomanjševanje:

Funkcija	Gumbi
Navpična rotacija prikaza v korakih po 5°	 
Vodoravno zrcaljenje prikaza v korakih po 5°	 
Postopno povečevanje prikaza. Če je prikaz povečan, TNC prikaže v spodnji vrstici grafičnega okna črko **Z**.	
Postopno pomanjševanje prikaza. Če je prikaz pomanjšan, TNC prikaže v spodnji vrstici grafičnega okna črko **Z**.	
Ponastavitev prikaza na programirano velikost	

Če ste na TNC priključili miško, lahko prej opisane funkcije izvajate tudi z miško:

- Za 3D-vrtenje grafičnega prikaza držite pritisnjeno desno miškino tipko in miško premikajte. Ko spustite desno miškino tipko, TNC usmeri obdelovanec v definirani smeri.
- Za premik grafičnega prikaza držite pritisnjeno sredinsko miškino tipko ali kolesce in miško premikajte. TNC premakne obdelovanec v ustrezno smer. Ko spustite sredinsko miškino tipko, premakne TNC obdelovanec v definirani položaj.
- Za povečavo določenega dela z miško s pritisnjeno levo miškino tipko označite štirikotno območje povečave. Ko spustite levo miškino tipko, TNC poveča obdelovanec na definirano območje.
- Za hitro povečevanje in pomanjševanje miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.

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

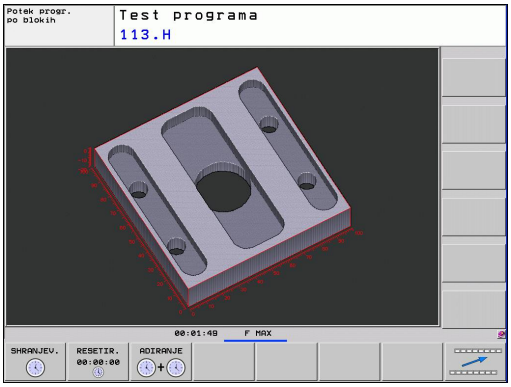
V pogledu od zgoraj in v prikazu v treh ravninah si lahko ogledate orodje med simulacijo. TNC predstavi orodje v premeru, ki je definiran v preglednici orodij.

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

Prikaz časa, ki ga TNC izračuna za trajanje premikov orodja, ki se izvedejo s premikom, TNC izračuna skupaj s časi zadrževanja. Čas, ki ga izračuna TNC, je samo pogojno primeren za izračun časa obdelave, ker TNC ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr. za zamenjavo orodja).

Izbira funkcije štoparice

- Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij štoparice.

- Izberite funkcije štoparice.

- Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. shranitev prikazanega časa.

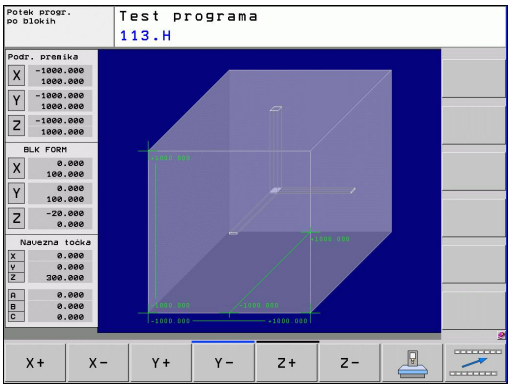
Funkcije štoparice	Gumb
Shranitev prikazanega časa	SHRANJEV.
Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa	ADIRANJE
Izbris prikazanega časa	RESETIR. 00:00:00

TNC med programskim testom ponastavi čas obdelovanja, ko se obdela nova **PRV OBL**.

14.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru

Uporaba

V načinu programskega testa lahko grafično preverite položaj surovca oz. izhodiščne točke v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu programskega testa: pritisnite gumb **SUROVEC V DELOVNEM PROSTORU**. Z gumbom **Nadz. konč. stik. prg. opr.** (druga orodna vrstica) lahko funkcijo aktivirate oz. deaktivirate.



Dodatni prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so navedene v preglednici **BLK FORM**. Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa. Kvader surovca določa koordinatni sistem za vnos, katerega ničelna točka leži na območju premikanja kvadra.

Za programski test običajno ni pomembno, kje se nahaja surovec znotraj delovnega prostora. Vendar če aktivirate nadzor delovnega prostora, morate surovec »grafično« premakniti tako, da je znotraj delovnega prostora. Za to uporabite gumbe, ki so navedeni v preglednici.

Poleg tega lahko aktivirate trenutno izhodiščno točko za način programskega testa (oglejte si zadnjo vrstico v naslednji preglednici).

Funkcija	Gumbi	
Premik surovca v pozitivni/negativni X-smeri	X+	X-
Premik surovca v pozitivni/negativni Y-smeri	Y+	Y-
Premik surovca v pozitivni/negativni Z-smeri	Z+	Z-
Prikaz surovca glede na določeno izhodiščno točko		
Vklop oz. izklop funkcije nadzora	SW konč. stik.nadz.	

14.3 Funkcije za prikaz programa

Pregled

V načinih programskega teka in v načinu programskega teka prikazuje TNC gube, s katerimi lahko obdelovalni program prikažete po straneh:

Funkcije	Gumb
Pomik za en zaslon nazaj v programu	STRAN ↑
Pomik za en zaslon naprej v programu	STRAN ↓
Izbira začetka programa.	ZACETEK ↑
Izbira konca programa.	KONEC ↓

14.4 Programski test

Uporaba

V načinu Programski test simulirajte potek programov in delov programov, da zmanjšate možnost programskih napak med programskim tekom. TNC nudi pomoč pri iskanju:

- geometričnih neskladnosti
- manjkajočih vnosov
- neizvedljivih skokov
- poškodb delovnega prostora

Dodatno lahko uporabljate še naslednje funkcije:

- Programski test po stavkih
- prekinitev testa pri poljubnem stavku
- Preskoki nizov
- Funkcije za grafični prikaz
- Ugotavljanje časa obdelovanja
- Dodatni prikaz stanja

Pozor, nevarnost kolizije!

TNC pri grafični simulaciji ne more simulirati vseh dejansko opravljenih poti premikov stroja, npr.

- premike pri zamenjavi orodja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru za zamenjavo orodja ali prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru M-funkcij;
- pozicioniranja, ki jih proizvajalec stroja izvaja prek PLC-ja;

HEIDENHAIN zato priporoča, da vsak program zaženete nadvse previdno, tudi če programski test ni sporočil napak in vidnih poškodb obdelovanca.

TNC zažene programski test po priklicu orodja praviloma vedno na naslednjem položaju:

- v obdelovalni ravnini na položaju X = 0, Y = 0;
- na orodni osi 1 mm nad točko **MAKS**, definirano v **BLK FORM**.

Če prikličete isto orodje, TNC simulira program od zadnjega položaja, programiranega pred priklicem orodja.

Za jasen potek obdelave po zamenjavi orodja praviloma izvedite premik na položaj, s katerega lahko TNC nastavi položaj za obdelavo brez nevarnosti kolizije.

Proizvajalec stroja lahko tudi za način delovanja Programski test določi makro za zamenjavo orodja, ki natančno simulira delovanje stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

14.4 Programski test

Izvedba programskega testa

Pri aktivnem osrednjem pomnilniku orodij morate za programski test aktivirati preglednico orodij (stanje S). Za to v načinu programskega testa z upravljanjem datotek (PGM MGT) izberite preglednico orodij.

S funkcijo SUROVEC V DEL. PROSTORU aktivirajte za programski test nadzor delovnega prostora, glej "Prikaz surovca v delovnem prostoru ", Stran 440.

- 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 stavka	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:

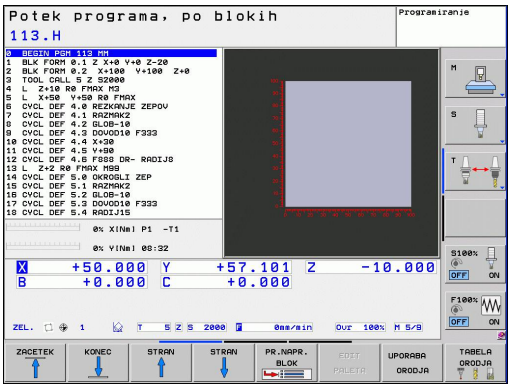
- s puščičnimi tipkami ali tipko GOTO izbrati drugega stavka;
- spreminjati programa;
- spremeniti načina delovanja;
- izbrati novega programa.

14.5 Programski tek

Uporaba

Pri zaporedju nizov v načinu programskega teka TNC izvaja programsko obdelovanje do konca programa ali do prekinitve.

Pri posameznem stavku v načinu programskega teka TNC izvede vsak stavek posebej, ko pritisnete zunanjo tipko START.



V načinu programskega teka lahko uporabite naslednje funkcije TNC-ja:

- Prekinitev programskega teka
- Programski tek od določenega stavka naprej
- Preskoki stavkov
- Urejanje preglednice orodij (TOOL.T)
- Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja krmilnika
- Funkcije za grafični prikaz
- Dodatni prikaz stanja

Izvedba obdelovalnega programa

Priprava

1 Obdelovalni kos vpnite na strojno mizo
2 Določanje izhodiščne točke
3 Izberite zahtevane tabele in paletne datoteke (stanje M)
4 Izbira obdelovalnega programa (stanje M)

Pomik in število vrtljajev vretena lahko spreminjate z vrtljivimi gumbi.

Z gumbom FMAX lahko zmanjšate hitrost pomika, če želite zagnati NC-program. Zmanjšanje velja za vse hitre teke in pomike. Vnesena vrednost po vklopu/izklopu stroja ni več aktivna. Za ponastavitev določene maksimalne hitrosti pomika po vklopu morate znova vnesti ustrezno številsko vrednost.

Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Programski tek – Zaporedje stavkov

- Obdelovalni program zaženite z zunanjo tipko START.

Programski tek – Posamezni stavek

- Vsak stavek obdelovalnega programa zaženite posebej z zunanjo tipko START.

Prekinitev obdelave

Za prekinitev programskega teka je na voljo več možnosti:

- Programirane prekinitve
- Zunanja tipka STOPP
- Preklop na Programski tek – Posamezni niz

Če TNC med programskim tekom zazna napako, samodejno prekine obdelovanje.

Programirane prekinitve

Prekinitve lahko določite neposredno v obdelovalnem programu. TNC prekine programski tek takoj, ko se obdelovalni program izvede do stavka, ki vsebuje enega od naslednjih vnosov:

- **STOP** (z dodatno funkcijo in brez nje)
- Dodatna funkcija **M0**, **M2** ali **M30**
- Dodatna funkcija **M6** (določi jo proizvajalec stroja)

Prekinitev z zunanjo tipko STOP

- Pritisnite zunanjo tipko STOP: stavek, ki ga TNC obdeluje v trenutku, ko pritisnete tipko, se ne izvede v celoti; v vrstici stanja utripa simbol NC-zaustavitve (oglejte si preglednico).
- Če obdelave ne želite nadaljevati, TNC ponastavite z gumbom NOTRANJA ZAUSTAVITEV: simbol NC-zaustavitve v prikazu stanja ugasne. Program v tem primeru znova zaženite od začetka.

Simbol	Pomen
	Program je zaustavljen.

Prekinitev obdelave s preklopom na način Programski tek – Posamezni stavek

Medtem ko se obdelovalni program izvaja v načinu Programski tek – Zaporedje nizov, izberite Programski tek – Posamezni niz. TNC prekine obdelavo, ko se izvede trenutni obdelovalni korak.

Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v ročnem načinu.

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.
- Strojne osi premikajte z zunanjimi smernimi tipkami.

Pri nekaterih strojih morate po pritisku gumba ROČNO PREMIKANJE pritisniti zunanjo tipko START, da sprostite zunanje smerne tipke. Upoštevajte priročnik za stroj.

Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi

Če program prekinete z NOTRANJO ZAUSTAVITVIJO, ga morate zagnati s funkcijo PREMIK NA STAVEK N ali GOTO »0«.

Če programski tek prekinete med obdelovalnim ciklom, morate nato znova nadaljevati z začetkom cikla. Že opravljene obdelovalne korake mora TNC nato znova izvesti.

Če programski tek prekinete med ponovitvijo dela programa ali med podprogramom, se morate s funkcijo PREMIK NA STAVEK N znova pomakniti na mesto prekinitve.

TNC shrani pri prekinitvi programskega teka:

- podatke o nazadnje priklicanem orodju;
- izračun aktivnih koordinat (npr. zamik ničelne točke, rotacijo, zrcaljenje);
- koordinate nazadnje definiranega središča kroga.

Upoštevajte, da ostanejo shranjeni podatki aktivni, dokler jih ne ponastavite (npr. tako, da izberete nov program).

Shranjeni podatki se uporabljajo za ponovni primik na konturo po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (gumb POMIK NA POLOŽAJ).

Nadaljevanje programskega teka s tipko START

Po prekinitvi lahko programski tek nadaljujete z zunanjo tipko START, če ste program zaustavili na naslednji način:

- Pritisnite zunanjo tipko STOP.
- programirana prekinitev

Nadaljevanje programskega teka po napaki

Pri neutripajočem sporočilu o napaki:

- Odpravite vzrok napake.
- Na zaslonu izbrišite sporočilo o napaki s pritiskom tipke CE.
- Znova zaženite programski tek ali pa ga nadaljujte na mestu, kjer je bil prekinjen.

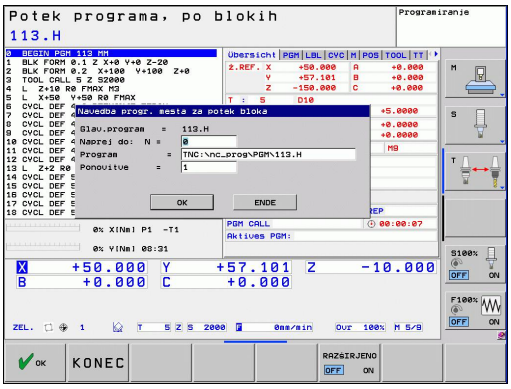
Pri utripajočem sporočilu o napaki:

- Dve sekundi držite pritisnjeno tipko END, da se TNC znova zažene.
- Odpravite vzrok napake.
- Znova zaženite.

Pri večkratnem pojavljanju napake si sporočilo o napaki zapišite in obvestite servisno službo.

Poljuben vstop v program (premik na stavek)

Funkcijo PREMIK NA STAVEK N mora aktivirati in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.



S funkcijo PREMIK NA STAVEK N (predtek stavka) lahko obdelovalni program izvedete od poljubnega stavka N naprej. TNC računsko upošteva obdelavo obdelovanca do tega stavka. TNC jo lahko grafično predstavi.

Če ste program prekinili z NOTRANJA ZAUSTAVITEV, TNC za zagon programa samodejno ponudi stavek N, v katerem ste program prekinili.

Premik na stavek se ne sme začeti v podprogramu.

Vse potrebne programe, preglednice in paletne datoteke morate izbrati v načinu programskega teka (stanje M).

Če program do konca teka niza vsebuje programirano prekinitev, se tek niza prekine tam. Za nadaljevanje premika na stavek pritisnite zunanjo tipko START.

Po premiku na stavek premaknite orodje s funkcijo PREMIK NA POLOŽAJ na določen položaj.

Popravek dolžine orodja se aktivira šele s priklicem orodja in pozicionirnim nizom, ki sledi. To velja tudi, če ste spremenili samo dolžino orodja.

TNC pri premiku na niz preskoči vse cikle tipalnega sistema. Parametri rezultatov, ki jih opisujejo ti cikli, potem morda ne bodo vsebovali nobenih vrednosti.

Premika na niz ne smete uporabiti, če ste po zamenjavi orodja v obdelovalnem programu:

- zagnali program v FK-zaporedju
- je aktiven raztezni filter
- uporabljate paletno obdelovanje
- zaženete program v ciklu navoja (cikel 17, 18, 19, 206, 207 in 209) ali v naslednjem programskem stavku
- pred zagonom programa uporabljate cikle tipalnega sistema 0, 1 in 3

- Za izbiro prvega stavka trenutnega programa kot začetka premika vnesite GOTO »0«.

- Izbira premika na stavek: pritisnite gumb PREMIK NA STAVEK
- **Premik na N**: vnesite številko N-stavka, pri katerem želite, da se premik konča.
- **Program**: vnesite ime programa, v katerem je N-stavek.
- **Ponovitve**: vnesite število ponovitev, ki naj se upoštevajo pri premiku na stavek, če je N-stavek znotraj ponovitve dela programa ali v večkrat priklicanem podprogramu.
- Za zagon premika na stavek pritisnite zunanjo tipko START.
- Izvedite primik na konturo (oglej si naslednji razdelek).

Vstop s tipko GOTO

Pri vstopu s tipko GOTO s številko stavka, TNC izvede funkcije PLC, ki zagotavljajo varen vstop.

Če v podprogram vstopite s tipko GOTO za številko niza:

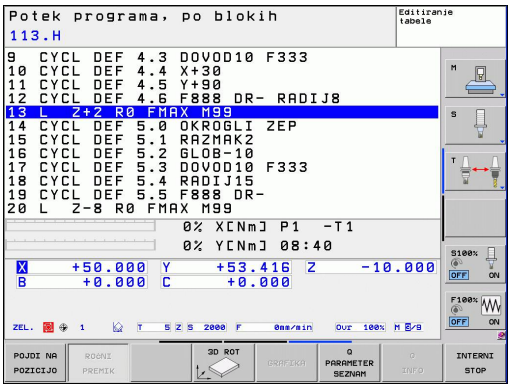
- TNC preskoči konec podprograma (**LBL 0**)
- TNC ponastavi funkcijo M126 (optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot)

V takih primerih praviloma vstopite s funkcijo premika na niz!

Ponovni primik na konturo

S funkcijo PREMIK NA POLOŽAJ TNC premakne orodje na konturo obdelovanca v naslednjih primerih:

- Ponovni primik po premiku strojnih osi med prekinitvijo, ki je bila izvedena brez funkcije NOTRANJA ZAUSTAVITEV.
- Ponovni primik po premiku z PREMIK NA STAVEK N, npr. po prekinitvi s funkcijo NOTRANJA ZAUSTAVITEV.
- Če se položaj osi po odpiranju krmilnega kroga med prekinitvijo programa spremeni (odvisno od stroja).



- ▶ Za ponovni primik na konturo pritisnite gumb PREMIK NA POLOŽAJ.
- ▶ Po potrebi ponastavite stanje stroja.
- ▶ Osi premikajte v zaporedju, ki ga predlaga TNC na zaslonu: pritisnite zunanjo tipko START.
- ▶ Osi premikajte v poljubnem zaporedju: pritisnite gumbe POMIK X, POMIK Z itd. ter jih vsakič aktivirajte z zunanjo tipko START.
- ▶ Za nadaljevanje obdelave pritisnite zunanjo tipko START.

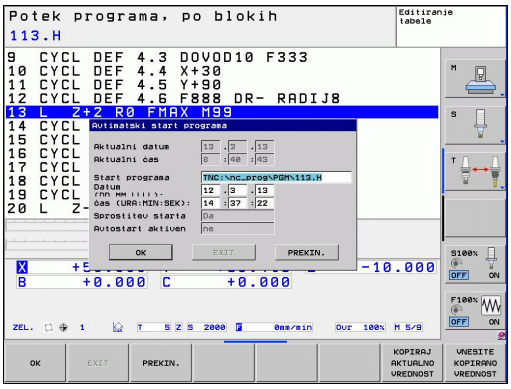
14.6 Samodejni zagon programa

Uporaba

Proizvajalec stroja mora stroj pripraviti za samodejni zagon. Upoštevajte priročnik za stroj. Upoštevajte priročnik za stroj.

Pozor, nevarnost za upravljalca!

Na strojih, ki nimajo zaprtega delovnega prostora, je uporaba funkcije za samodejni zagon prepovedana.



Z gumbom SAMODEJNI ZAGON (oglejte si sliko desno zgoraj) lahko z vnesenim časom v načinu programskega teka zažene program, ki je aktiven v posameznem načinu delovanja:

- Prikličite okno za določitev časa zagona (oglejte si sliko na sredini desno).
- **Čas (h:min:s):** ura, ob kateri naj se program zažene.
- **Datum (DD.MM.LLLL):** datum, kdaj naj se program zažene.
- Za aktivacijo zagona: pritisnite gumb V REDU.

14.7 Preskoki stavkov

Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom »/«, lahko med programskim testom ali programskim tekom preskočite:

- Brez izvedbe ali testa programskih stavkov z znakom »/«: gumb nastavite na VKLOP.

- Izvedba ali test programskih stavkov z znakom »/«: gumb nastavite na IZKLOP.

Ta funkcija ne deluje za stavke **TOOL DEF**.
Nazadnje izbrana nastavitev se ohrani tudi po prekinitvi toka.

Vstavite znak „/“

- V načinu **Programiranje** izberite stavek, pri katerem želite vnesti znak za izklop.

- Izberite gumb VSTAVI.

Izbrišite znak »/«.

- V načinu **Programiranje** izberite stavek, pri katerem želite izbrisati znak za izklop.

- Izberite gumb ODSTRANI.

14.8 Izbirna zaustavitev programskega teka

Uporaba

TNC po izbiri prekine programski tek pri nizih, v katerih je programirana funkcija M1. Če M1 uporabite v načinu Programski tek, TNC ne izklopi vretena in hladila.

- Brez prekinitve programskega teka ali programskega testa pri stavkih z M1: gumb nastavite na IZKLOP.

- Prekinitev programskega teka ali programskega testa pri stavkih z M1: gumb nastavite na VKLOP.

15

MOD-funkcije

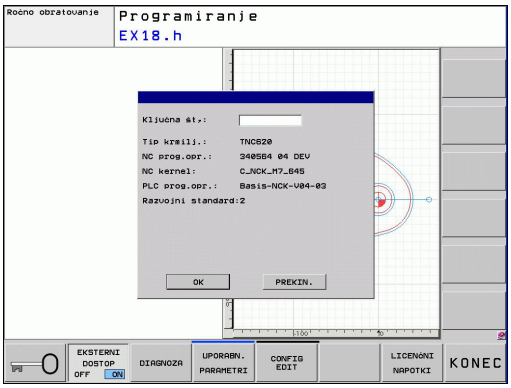
15.1 MOD-funckija

Z MOD-funkcijo lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Pri tem lahko vnesete tudi kode, da omogočite dostop do zaščitenega območja.

Izbira MOD-funkcij

Odpiranje pojavnega okna z MOD-funkcijami:

- Izbira MOD-funkcij: pritisnite tipko MOD. TNC odpre pojavno okno, v katerem so prikazane MOD-funkcije, ki so na voljo.



Spreminjanje nastavitev

V MOD-funkcijah je poleg upravljanja z miško možna tudi navigacija s tipkovnico:

- S tabulatorsko tipko preklopite z območja za vnos v desnem oknu na izbiro MOD-funkcij v levem oknu.
- Izberite MOD-funkcijo.
- S tabulatorsko tipko ali tipko ENT preklopite na polje za vnos.
- Vnesite vrednost glede na funkcijo in jo potrdite z gumbom **V REDU** ali pa izberite želeno možnost in jo potrdite z **Prevzemi**.

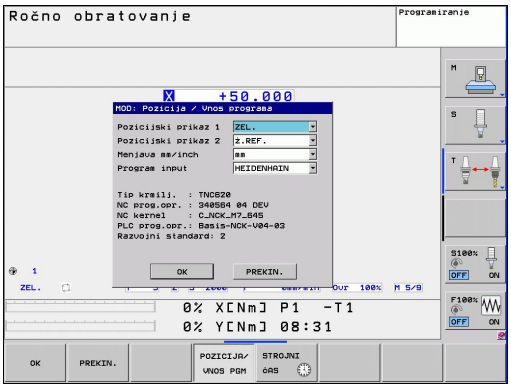
> Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom tipke GOTO prikažete okno, v katerem so prikazane vse nastavitvene možnosti. S tipko ENT izberite nastavitev. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko END.

Izhod iz MOD-funkcije

- Za izhod iz MOD-funkcij pritisnite gumb PREKLIČI ali tipko END.

Pregled MOD-funkcij

Neodvisno od izbranega načina delovanja so na voljo naslednje funkcije:



Vnos ključne vrednosti

- Vnos številke ključa

Prikaz nastavitev

- Izbira prikazov položajev
- Določanje merske enote (mm/palci) za prikaz položaja
- Določanje programskega jezika za MDI
- Prikaz ure
- Prikaz vrstice z inf.

Nastavitve stroja

- Izbira strojne kinematike

Diagnostične funkcije

- Profibus Diagnoza
- Informacije o omrežju
- Informacije o sistemu HeROS

Splošne informacije

- Razl. prog. opreme
- Informac. o FCL
- Informacije o licenci
- Časi delovanja stroja

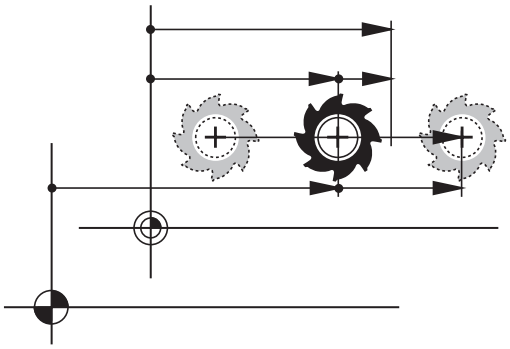
15.2 Izbira prikaza položaja

Uporaba

Za ročni način in načine programskega teka lahko vplivate na prikaz koordinat:

Slika desno prikazuje različne položaje orodja.

- Začetni položaj
- Ciljni položaj orodja
- Ničelna točka obdelovanca
- Ničelna točka stroja



Za prikaz položaja TNC-ja lahko izberete naslednje koordinate:

Funkcija	Prikaz
Želeni položaj; trenutno določena vrednost s strani TNC-ja	ŽELENO
Dejanski položaj; trenutni položaj orodja	DEJANSKO
Referenčni položaj; dejanski položaj glede na ničelno točko stroja	D.REF.
Referenčni položaj; želeni položaj glede na ničelno točko stroja	REF.ŽEL.
Napaka vleke; razlika med želenim in dejanskim položajem	NAP VLEK
Preostala pot do programiranega položaja; razlika med dejanskim in ciljnim položajem	PREOSTALA POT

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 1** izberete prikaz položaja v prikazu stanja.

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 2** izberete prikaz položaja v dodatnem prikazu stanja.

15.3 Izbira merskega sistema

Uporaba

S to MOD-funkcijo določite, ali naj TNC prikaže koordinate v mm ali palcih (palčni sistem).

- Metrični merski sistem: npr. X = 15,789 (mm); sprememba MOD-funkcije mm/palci = mm. Prikaz s tremi mesti za vejico.
- Palčni merski sistem: npr. X = 0,6216 (palci); sprememba MOD-funkcije mm/palci = palci. Prikaz s 4 mesti za vejico

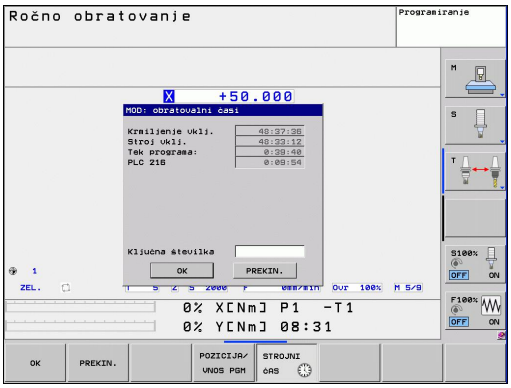
Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi pomik v palcih/min. V palčnem programu morate pomik vnesti z za 10 večjim faktorjem.

15.4 Prikaz časov delovanja

Uporaba

Z gumbom ČAS STROJA lahko prikažete različne čase delovanja:

Časi delovanja	Pomen
Vklop krmilnega sistema	Čas delovanja krmilnega sistema od zagona dalje.
Vklop stroja	Čas delovanja stroja od zagona dalje.
Programski tek	Čas delovanja krmiljenega delovanja od zagona dalje.



Proizvajalec stroja lahko določi še prikaz dodatnih časov. Upoštevajte priročnik za stroj.

15.5 Številke programske opreme

Uporaba

Po izbiri MOD-funkcije »Različica programske opreme« so na TNC-zaslonu prikazane naslednje številke programske opreme:

- **Vrsta krmilnega sistema**: oznaka krmilnega sistema (upravlja HEIDENHAIN)
- **NC-programska oprema**: številka NC-programske opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **NCK**: številka NC-programske opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **PLC-programska oprema**: številka ali ime PLC-programske opreme (upravlja proizvajalec stroja)

V MOD-funkciji »Informacije o FCL« TNC prikazuje naslednje informacije:

- **Stanje razvoja (FCL = Feature Content Level):** Stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem, glej "Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)", Stran 9

15.6 Vnos kode

Uporaba

TNC potrebuje številko ključa za naslednje funkcije:

Funkcija	Številka ključa
Izbira uporabniških parametrov	123
Konfiguriranje kartice za ethernet	NET123
Aktiviranje posebnih funkcij pri programiranju Q-parametrov	555343

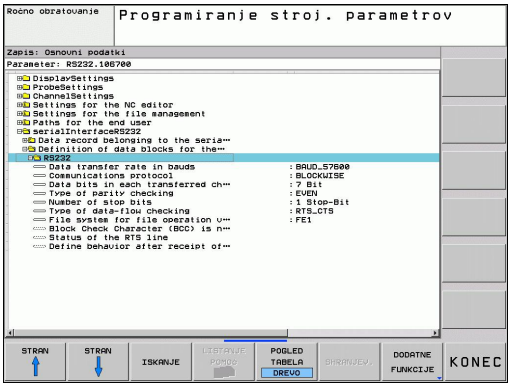
15.7 Namestitev podatkovnega vmesnika

Serijski vmesniki sistema TNC 320

TNC 320 samodejno uporabi protokol prenosa LSV2 za serijski prenos podatkov. Protokol LSV2 je točno določen in ga – razen nastavitve hitrosti prenosa podatkov (strojni parameter **baudRateLsv2**) – ni mogoče spremeniti. Določite lahko tudi drug način prenosa (vmesnik). V nadaljevanju opisane nastavitvene možnosti tako veljajo samo za posamezne na novo določene vmesnike.

Uporaba

Za namestitev podatkovnega vmesnika izberite upravljanje datotek (PGM MGT) in pritisnite tipko MOD. Znova pritisnite tipko MOD in vnesite številko ključa 123. TNC prikaže uporabniški parameter **GfgSerialInterface**, v katerem lahko izvajate naslednje nastavitve:



Namestitev vmesnika RS-232

Odprite mapo RS232. TNC prikaže naslednje nastavitvene možnosti:

Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate)

HITROST PRENAŠANJA INFORMACIJ (hitrost prenosa podatkov) lahko izberete med 110 in 115.200 Bd.

Nastavitev protokola (protocol)

Protokol prenosa podatkov upravlja pretok podatkov pri serijskem prenosu (primerljivo z MP5030 pri iTNC 530).

Nastavitev BLOCKWISE predstavlja obliko prenosa podatkov, pri kateri se podatki prenašajo v sklopih. Ta nastavitev ni enaka sprejemanju podatkov v sklopih in hkratnemu izvajanju sklopov na starejših TNC-krmilnih sistemih. Krmilni sistem ne podpira sprejemanja podatkov v sklopih in hkratno izvajanje istih NC-programov!

Protokol prenosa podatkov	Izbira
Standardni prenos podatkov (prenos po vrsticah)	STANDARD
Paketni prenos podatkov	BLOCKWISE
Prenos brez protokola (prenos po znakih)	RAW_DATA

Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits)

Z nastavitvijo dataBits določite, ali se bo znak prenesel s 7 ali z 8 podatkovnimi biti.

Preverjanje parnosti (parity)

S parnostnim bitom se ugotavljajo napake pri prenosu. Parnostni bit je lahko sestavljen na tri različne načine:

- Brez parnostnega bita (NONE): brez zaznavanja napak.
- Soda parnost (EVEN): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi liho število nastavljenih bitov.
- Liha parnost (ODD): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi sodo število nastavljenih bitov.

Nastavitev končnih bitov (stopBits)

Začetni in en ali dva končna bita omogočata prejemniku pri serijskem prenosu podatkov sinhronizacijo z vsakim prenesenim znakom.

Nastavitev rokovanja (flowControl)

Z rokovanjem (Handshake) dve napravi nadzorujeta prenos podatkov. Ločimo programsko in strojno rokovanje.

- Brez nadzora pretoka podatkov (NONE): rokovanje ni aktivno
- Strojno rokovanje (RTS_CTS): aktivna zaustavitev prenosa z RTS
- Programsko rokovanje (XON_XOFF): aktivna zaustavitev prenosa z DC3 (XOFF)

Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem)

Z možnostjo **fileSystem** določite datotečni sistem za serijski vmesnik. Ta strojni parameter ni nujen, če ne potrebujete posebnega datotečnega sistema.

- EXT: minimalni datotečni sistem za tiskalnik ali programsko opremo za prenos, ki ni iz podjetja HEIDENHAIN. Ustreza načinoma delovanja EXT1 in EXT2 pri starejših krmilnih sistemih TNC.
- FE1: komunikacija s programsko opremo TNCserver ali zunanjo disketno enoto.

Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver

V uporabniških parametrih (**serialInterfaceRS232/določitev podatkovnih stavkov za serijska vrata/RS232**) so mogoče naslednje nastavitve:

Parametri	Izbira
Hitrost prenosa podatkov v baudih	Mora ustrezati nastavitvi v programu TNCserver
Protokol prenosa podatkov	BLOCKWISE
Podatkovni biti v posameznih prenesenih znakih	7 bit
Način preverjanja parnosti	EVEN
Število končnih bitov	1 končni bit
Določitev načina rokovanja	RTS_CTS
Datotečni sistem za dejanje datotek	FE1

Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem)

V načinih delovanja FE2 in FEX ne morete uporabljati funkcij "uvoz vseh programov", "uvoz ponujenega programa" in "uvoz imenika".

Zunanja naprava	Način delovanja	Simbol
Osebni računalnik s programsko opremo HEIDENHAIN za prenos TNCremoNT	LSV2	
HEIDENHAIN disketne enote	FE1	
Zunanje naprave, kot so tiskalnik, čitalnik, luknjač, osebni računalnik brez TNCremoNT	FEX	

Programska oprema za prenos podatkov

Za prenos podatkov s TNC-ja in na TNC uporabite HEIDENHAINOVO programsko opremo za prenos podatkov TNCremo. S TNCremo lahko s serijskim vmesnikom ali vmesnikom za ethernet krmilite vse krmilne sisteme HEIDENHAIN.

Najnovejšo različico programa TNCremo lahko brezplačno prenesete iz podatkovne zbirke HEIDENHAIN (www.heidenhain.si, Dokumenti in informacije, Software, Downloads, PC Software, TNCremoNT).

Sistemski pogoji za TNCremo:

- Osebni računalnik s procesorjem 486 ali boljšim
- Operacijski sistem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB delovnega pomnilnika
- 5 MB prostora na trdem disku
- Prost serijski vmesnik ali povezava s TCP/IP-omrežjem

Namestitev v okolju Windows

- Zaženite namestitveni program SETUP.EXE z upraviteljem datotek (raziskovalec).
- Sledite navodilom za namestitvenega programa.

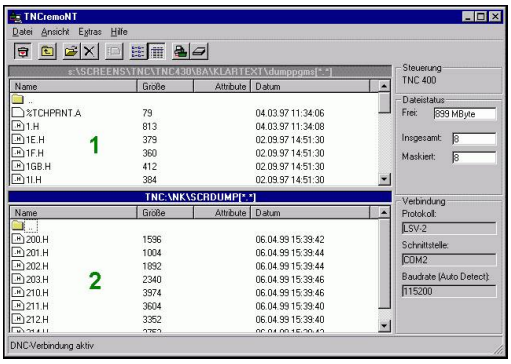
Zagon TNCremNT v okolju Windows

- Kliknite Start, Programi, HEIDENHAIN aplikacije, TNCremo

Ko TNCremo zaženete prvič, poskuša TNCremo samodejno vzpostaviti povezavo s TNC-jem.

Prenos podatkov med TNC-jem in TNCremoNT

> Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, ali ste program, ki ste ga trenutno izbrali na TNC-ju, shranili. TNC samodejno shrani spremembe, ko na TNC-ju preklopite način delovanja ali ko s tipko PGM MGT izberete upravljanje datotek.



Preverite, ali je TNC priključen na 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. V meniju Datoteka, Sprememba imenika lahko izberete poljubni pogon ali drug imenik v računalniku.

Če želite prenos podatkov upravljati iz osebnega računalnika, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite Datoteka, Vzpostavi povezavo. TNCremoNT prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikaže v spodnjem delu glavnega okna 2.
- Za prenos datoteke iz TNC-ja v osebni računalnik kliknite datoteko v oknu TNC-ja in jo povlecite v okno osebnega računalnika 1.
- Za prenos datoteke iz osebnega računalnika v TNC kliknite datoteko v oknu osebnega računalnika in jo povlecite v okno TNC-ja 2.

Če želite prenos podatkov upravljati iz TNC-ja, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite Dodatki, TNCserver. TNCremoNT zažene delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke oz. mu jih pošilja.
- S tipko PGM MGT, glej "Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega", Stran 106 izberite na TNC-ju funkcije za upravljanje datotek in prenesite želene datoteke.

Izhod iz TNCremoNT

V meniju izberite Datoteka, Izhod

> Oglejte si tudi kontekstno pomoč za TNCremoNT, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Pomoč prikličite s tipko F1.

15.8 Ethernetni vmesnik

Uvod

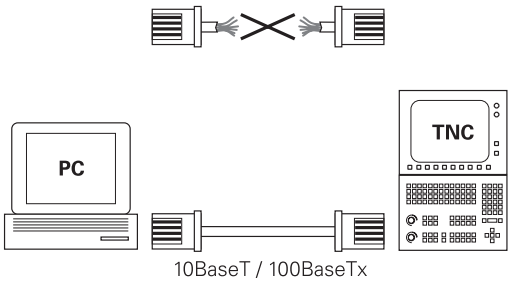
TNC je serijsko opremljen z Ethernet-kartico za vzpostavitev omrežne povezave krmilnega sistema (odjemalec). TNC prenaša podatke prek Ethernet-kartice

- s **smb**-protokolom (**s**erver **m**essage **b**lock) za OS Windows ali
- z družino protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) in s pomočjo NFS (Network File System).

Možnosti priključitve

Ethernet-kartico TNC-ja lahko prek RJ45-priključka (X26,100BaseTX oz. 10BaseT) priključite na omrežje ali pa jo povežete neposredno z osebnim računalnikom. Priključek je galvansko ločen od krmilne elektronike.

Pri priključku 100BaseTX oz. 10BaseT uporabite kabel Twisted Pair, da priključite TNC na omrežje.



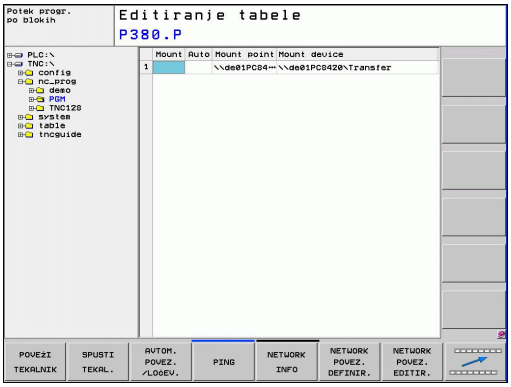
Največja dolžina kabla med TNC-jem in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, izolacije in vrste omrežja (100BaseTX ali 10BaseT).

TNC lahko preprosto neposredno povežete z osebnim računalnikom, ki je opremljen z Ethernet-kartico. TNC (priključek X26) in osebni računalnik povežite s križnim Ethernet-kablom (trgovska oznaka: povezovalni križni kabel ali križni STP-kabel).

Priključitev krmilnega sistema v omrežje

Pregled funkcij omrežne konfiguracije

▶ V upravitelju datotek (PGM MGT) pritisnite gumb **Omrežje**.



Funkcija	Gumb
Vzpostavi povezavo z izbranim omrežnim pogonom. Ko je povezava vzpostavljena, se pod Mount prikaže potrditvena kljukica.	POVEŽI TEKALNIK
Prekine povezavo z omrežnim pogonom.	SPUSTI TEKAL.
Aktivira oz. deaktivira funkcijo Automount (= samodejna povezava omrežnega pogona ob zagonu krmilnega sistema). Stanje funkcije je prikazano s kljukico pod možnostjo Auto v preglednici omrežnega pogona.	AVTOM. POVEZ.
S funkcijo Ping preverite, ali je povezava z določenim udeležencem v omrežju na voljo. Naslov vpišete v obliki štirih decimalnih števil, ločenih s pikami (s piko ločen desetiški zapis).	PING
TNC prikaže pregledno okno z informacijami o vzpostavljenih omrežnih povezavah.	NETWORK INFO
Konfigurira dostop do omrežnih pogonov. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-številke ključa NET123.)	NETWORK POVEZ. DEFINIR.
Odpre pogovorno okno za urejanje podatkov obstoječe omrežne povezave. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-številke ključa NET123.)	NETWORK POVEZ. EDITIR.
Konfigurira omrežni naslov krmilnega sistema. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-številke ključa NET123.)	NETWORK KONFIGU-RIRANJE
Prekine obstoječo omrežno povezavo. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-številke ključa NET123.)	NETWORK POVEZ. BRISANJE

Konfiguracija omrežnega naslova krmilnega sistema

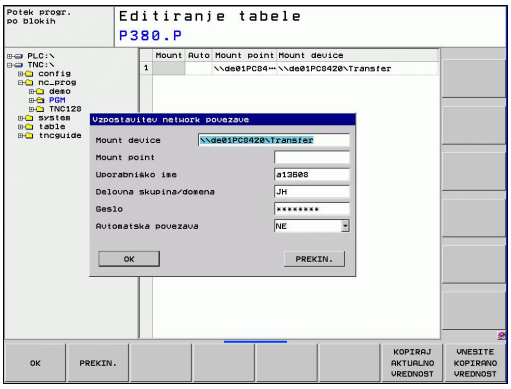
- Povežite TNC (priključek X26) z omrežjem ali računalnikom.
- V upravitelju datotek (PGM MGT) pritisnite gumb **Omrežje**.
- Pritisnite tipko MOD. Nato vnesite številko ključa **NET123**.
- Pritisnite gumb **KONFIGURACIJA OMREŽJA**, da vnesete splošne nastavitve omrežja (oglejte si sliko desno na sredini).
- Odpre se pogovorno okno za konfiguracijo omrežja.

Nastavitev	Pomen
HOSTNAME	S tem imenom se krmilni sistem prijavi v omrežje. Če uporabljate strežnik, ki zahteva vnos imena gostitelja, morate tu vpisati popolno ime gostitelja. Če imena ne vpišete, krmilni sistem uporabi t.i. NIČELNO avtentikacijo.
DHCP	DHCP = **D**ynamic **H**ost **C**onfiguration **P**rotocol Če v spustnem meniju izberete možnost **DA** krmilni sistem samodejno prevzame omrežni naslov (naslov IP), masko podomrežja, privzeti usmerjevalnik in naslov za razpršeno oddajanje (če je potreben) iz strežnika DHCP, priključenega v omrežje. Strežnik DHCP prepozna krmilni sistem po imenu gostitelja. Omrežje vašega podjetja mora biti nastavljeno za uporabo te funkcije. Obrnite se na omrežnega skrbnika.
IP-ADRESS	Omrežni naslov krmilnega sistema: v vsako od štirih zaporednih polj za vnos je mogoče vpisati tri mesta naslova IP. V naslednje polje se pomaknete s tipko ENT. Omrežni naslov krmilnega sistema določi strokovnjak za omrežja.
SUBNET-MASK	Namenjena je razlikovanju med ID-jem omrežja in ID-jem gostitelja omrežja: masko podomrežja krmilnega sistema določi strokovnjak za omrežja.
ODDAJANJE	Naslov za razpršeno oddajanje je potreben samo, če se razlikuje od standardne nastavitve. Standardna nastavitev je sestavljena iz ID-jev omrežja in gostitelja, pri katerih so vsi biti nastavljeni na 1.
USMER-JEVALNIK	Omrežni naslov privzetega usmerjevalnika: vnos je potreben samo, če je omrežje sestavljeno iz več delnih omrežij, ki jih povezuje usmerjevalnik.

Nova omrežna konfiguracija začne veljati šele po vnovičnem zagonu krmilnega sistema. Ko zaključite omrežno konfiguracijo z ustreznim gumbom oz. z gumbom V redu, se krmilni zagon po potrditvi znova zažene.

Konfiguracija omrežnega dostopa do drugih naprav (mount)

> TNC naj konfigurira strokovnjak za omrežja.
> Parametrov **username**, **workgroup** in **password** ni treba vnesti v vse operacijske sisteme Windows.



- Povežite TNC (priključek X26) z omrežjem ali računalnikom.
- V upravitelju datotek (PGM MGT) pritisnite gumb **Omrežje**.
- Pritisnite tipko MOD. Nato vnesite številko ključa **NET123**.
- Pritisnite gumb **DOLOČITEV OMREŽNE POVEZAVE**.
- Odpre se pogovorno okno za konfiguracijo omrežja.

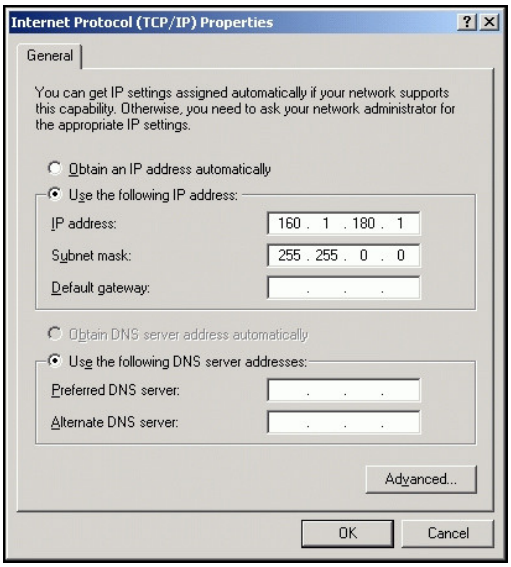
Nastavitev	Pomen
Mount-Device	■ Povezava prek NFS: ime imenika, ki naj se priklopi. Ime je sestavljeno iz omrežnega naslova naprave, dvopičja, poševnice in imena imenika. Omrežni naslov vpišete v obliki štirih decimalnih števil, ločenih s pikami (s piko ločen desetiški zapis), npr. 160.1.180.4:/PC. Pri navedbi poti bodite pozorni na velike in male črke. ■ Povezava posameznih računalnikov z OS Windows prek SMB: vnesite ime omrežja in ime omrežnega sredstva računalnika, npr. \\PC1791NT\PC.
Mount-Point	Ime naprave: tu navedeno ime naprave se prikaže v upravljanju programov za priklopljeno omrežje v krmilnem sistemu, npr. WORLD: (ime se mora končati z dvopičjem!).
Sistem datotek	Vrsta datotečnega sistema: ■ NFS: omrežni datotečni sistem ■ SMB: omrežje Windows
Možnost NFS	**rsize**: velikost paketa za prejemanje podatkov v bajtih. **wsize**: velikost paketa za pošiljanje podatkov v bajtih. **time0**: čas v desetinkah sekunde, po katerem krmilni sistem ponovi klic za oddaljeni postopek, na katerega strežnik ni odgovoril. **soft**: pri **DA** se klic za oddaljeni postopek ponavlja tako dolgo, da NFS-strežnik odgovori. Če vnesete **NE**, se ne ponavlja.

Nastavitev	Pomen
Možnost SMB	Možnosti, ki veljajo za vrsto datotečnega sistema SMB: možnosti vnesete brez presledkov, samo ločene z vejico. Upoštevajte velike/male črke. Možnosti: **ip**: naslov IP osebnega računalnika za vzpostavitev povezave s krmilnim sistemom. **username**: uporabniško ime, s katerim se naj krmilni sistem prijavi. **workgroup**: delovna skupina, pod katero se naj krmilni sistem prijavi. **password**: geslo, s katerim se naj krmilni sistem prijavi (največ 80 znakov). Ostale SMB-možnosti: vnos ostalih možnosti za omrežje Windows.
Samodejna povezava	Automount (DA ali NE): tu določite, ali naj se ob zagonu krmilnega sistema omrežje samodejno priklopi. Naprave, ki se ne priklopijo samodejno, je mogoče kadarkoli priklopiti v upravljanju programov.

Protokol odpade pri TNC 320, uporablja pa se protokol prenosa po RFC 894.

Nastavitve na osebnem računalniku z OS Windows 2000

Pogoj:
V osebnem računalniku mora biti nameščena delujoča omrežna kartica.
Če ste osebni računalnik, s katerim želite vzpostaviti povezavo s TNC-jem, že povezali z omrežjem podjetja, ohranite omrežni naslov osebnega računalnika in prilagodite omrežni naslov TNC-ja.



- V meniju Start, Nastavitve, Omrežne- in DFÜ-povezave izberite možnost Omrežne nastavitve.
- Z desno miškino tipko kliknite simbol Omrežne povezave in nato v prikazanem meniju Lastnosti.
- Dvokliknite Internetni protokol (TCP/IP), da spremenite IP-nastavitve (oglejte si sliko desno zgoraj).
- Če še ni aktiven, izberite možnost Uporabi naslednji IP-naslov.
- V polje za vnos IP-naslov vnesite IP-naslov, ki ste ga določili v iTNC-ju pod omrežnimi nastavitvami za osebni računalnik, npr. 160.1.180.1.
- V polje za vnos Maska podomrežja vnesite 255.255.0.0.
- Nastavitve potrdite z V REDU.
- Omrežno konfiguracijo shranite z V REDU. Najbrž boste morali OS Windows znova zagnati.

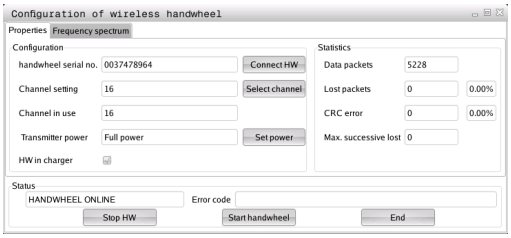
15.9 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

Uporaba

Radijski krmilnik HR 550 FS lahko konfigurirate z gumbom NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA. Na voljo so naslednje funkcije:

- Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu
- Nastavitev radijskega kanala
- Analiza frekvenčnega razpona za določanje najboljšega radijskega kanala
- Nastavitev moči oddajanja
- Statistične informacije za kakovost prenosa

Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu



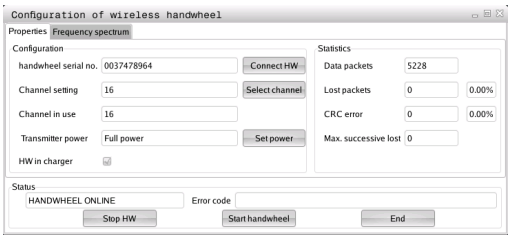
- Prepričajte se, da je nosilec krmilnika povezan s strojno opremo krmilnega sistema
- Namestite radijski krmilnik, ki ga želite dodeliti nosilcu, v nosilec.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
    - Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA.
    - Kliknite gumb **Poveži krmilnik**: TNC shrani serijsko številko vstavljenega radijskega krmilnika in jo prikaže v konfiguracijskem oknu, ki je levo ob gumbu **Poveži krmilnik**.
    - Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

15.9 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

Nastavitev radijskega kanala

Pri samodejnem zagonu radijskega krmilnika poskuša TNC izbrati radijski kanal z najboljšim radijskim signalom. Če želite sami nastaviti radijski kanal, sledite spodnjim navodilom:

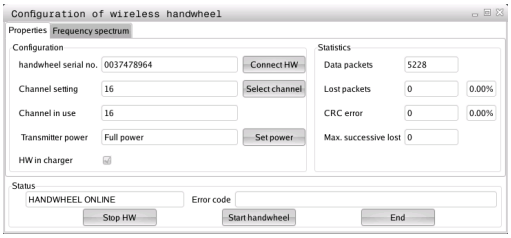
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
  - Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA.
  - Kliknite zavihek **Frekvenčni razpon**, da ga izberete.
  - Kliknite gumb **Zaustavi krmilnik**: TNC zaustavi povezavo z radijskim krmilnikom in poišče trenutni frekvenčni razpon za vseh 16 kanalov, ki so na voljo.
  - Zapomnite si številko kanala z najmanj radijskega prometa (najmanjša črtica).
  - Z gumbom **Zaženi krmilnik** znova aktivirajte krmilnik.
  - Kliknite zavihek **Lastnosti**, da ga izberete.
  - Kliknite gumb **Izbira kanala**: TNC prikaže vse številke kanalov, ki so na voljo. Z miško izberite številko kanala, za katerega je TNC ugotovil, da je na njem najmanj radijskega prometa.
  - Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.



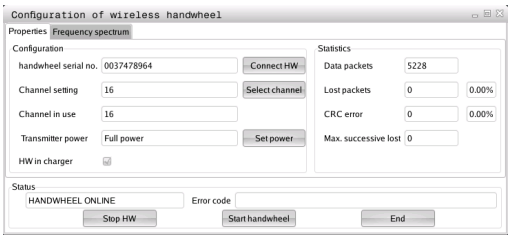
Nastavite moči oddajanja

> Upoštevajte, da se z zmanjševanjem moči oddajanja zmanjšuje tudi doseg radijskega krmilnika.

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
  - Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA.
  - Kliknite gumb **Nastavi moč**: TNC prikaže tri nastavitve moči, ki so na voljo. Z miško izberite 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 (glej "Nastavitev radijskega kanala", Stran 476) ali povečate moč oddajanja (glej "Nastavite moči oddajanja", Stran 476).

Statistične podatke lahko prikažete na naslednji način:

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
  - Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA: TNC prikazuje meni za konfiguracijo s statističnimi podatki.

16

Razpredelnice in preglednice

16.1 Uporabniški parametri za stroj

Uporaba

Vnos parametrov poteka prek t.i. **konfiguracijskega urejevalnika**.

Za uporabniško nastavljanje strojnih funkcij lahko proizvajalec stroja določi, kateri strojni parametri bodo na voljo kot uporabniški parametri. Poleg tega lahko proizvajalec stroja v TNC vključi dodatne strojne parametre, ki niso opisani v nadaljevanju.

Upoštevajte priročnik za stroj.

V konfiguracijskem urejevalniku so strojni parametri združeni v drevesni strukturi v objekte parametrov. Iz imena (npr. **CfgDisplayLanguage**) posameznih objektov parametra je mogoče razbrati funkcije parametra. Objekt parametra, imenovan tudi enota, je v drevesni strukturi označen s črko »E« v simbolu mape. Nekateri strojni parametri imajo za jasno prepoznavanje kodo, ki parameter dodeljuje določeni skupini (npr. X za X-os). Posamezna mapa skupine ima kodo in je v simbolu mape označena s črko »K«.

Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitev zaslona, nato pa gumb PRIKAZ SISTEMSKIH IMEN. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.

Ikone parametrov in objektov, ki še niso aktivni, so sive. Aktivirate jih lahko z gumbom DODAT. FUNKCIJE in VSTAVI.

TNC stalno dopolnjuje seznam sprememb, na katerem je shranjenih do 20 sprememb konfiguracijskih podatkov. Če želite razveljaviti spremembe, izberite želeno vrstico in pritisnite gumb DODAT. FUNKCIJE in ZAVRNI SPREMEMBE.

Priklic konfiguracijskega urejevalnika in sprememba parametrov

- Izberite način **Programiranje**.
- Pritisnite tipko **MOD**.
- Vnesite kodo **123**.
- Spreminjanje parametrov
- Za izhod iz konfiguracijskega urejevalnika pritisnite gumb **KONEC**.
- Spremembe potrdite z gumbom **SHRANI**.

Na začetku vsake vrstice drevesa parametra prikaže TNC ikono, ki navaja dodatne informacije o vrstici. Ikone pomenijo naslednje:

- Veja obstaja, vendar je zaprta.
- Veja je odprta.
- Prazen objekt, odpiranje ni mogoče.
- Inicializiran strojni parameter.
- Neinicializiran (izbirni) strojni parameter.
- Mogoče branje, ne pa tudi urejanje.
- Ni mogoče ne branje ne urejanje.

Na seznamu simbolov mape je prikazana vrsta konfiguracijskega objekta:

- Koda (ime skupine)
- Seznam
- Enota oz. objekt parametra

Prikaz pomoči

S tipko **HELP** lahko za vsak objekt parametra oz. atribut prikažete pomoč.

Če je pomoč opisana na več straneh (zgoraj desno je v tem primeru npr. napisano 1/2), se na naslednjo stran pomaknete z gumbom **LISTANJE PO POMOČI**.

S ponovnim pritiskom tipke **HELP** pomoč izklopite.

Poleg pomoči so prikazane tudi druge informacije, npr. merska enota, začetna vrednost, izbira itd. Če izbrani strojni parameter ustreza parametru v TNC-ju, se prikaže tudi ustrezna MP-številka.

Seznam parametrov

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Nastavitve za prikaze na zaslonu

Zaporedje prikazanih osi

[0] so [5]

Odvisno od razpoložljivih osi

Način prikaza položaja v pozicijskem oknu

ŽELENO
DEJANSKO
REF. DEJ.
REF. ŽEL.
NAP. VLEK.
PREOSTALA POT

Način prikaza položaja v prikazu stanja

ŽELENO
DEJANSKO
REF. DEJ.
REF. ŽEL.
NAP. VLEK.
PREOSTALA POT

Določitev decimalnih ločil za prikaz položaja

.

Prikaz pomika v ročnem načinu

at axis key: prikaz pomika samo ob pritisku tipke za smer osi
always minimum: prikaz pomika vedno

Prikaz položaja vretena v prikazu položaja

during closed loop: prikaz položaja vretena samo, ko je položaj vretena krmiljen
during closed loop and M5: prikaz položaja vretena, ko je položaj vretena krmiljen in pri M5

Prikaz ali skritje gumba za preglednico prednastavitev

True: gumb Preglednica prednastavitev ni prikazan
False: prikaz gumba Preglednica prednastavitev

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Prikazni korak za posamezne osi

Seznam vseh razpoložljivih osi

Prikazni korak za prikaz položaja v mm oz. stopinjah

0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (programska možnost Prikazni korak)
0,00001 (programska možnost Prikazni korak)

Prikazni korak za prikaz položaja v palcih

0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (programska možnost Prikazni korak)
0,00001 (programska možnost Prikazni korak)

DisplaySettings

Določitev merske enote, veljavne za prikaz

metric: uporaba metričnega sistema
inch: uporaba palčnega sistema

DisplaySettings

Oblika NC-programov in prikaza ciklov

Vnos programa z navadnim besedilom HEIDENHAIN ali DIN/ISO

HEIDENHAIN: vnos programa v BA MDI v oknu z navadnim besedilom
ISO: vnos programa v BA MDI v DIN/ISO

Prikaz ciklov

TNC_STD: prikaz ciklov z opombami
TNC_PARAM: prikaz ciklov brez opomb

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Delovanje pri zagonu krmilnega sistema

True: prikaz sporočila o prekinitvi toka

False: brez prikaza sporočila o prekinitvi toka

DisplaySettings

Nastavitev NC- in PLC-jezika pogovornih oken

NC-jezik pogovornih oken

ENGLISH
GERMAN
CZECH
FRENCH
ITALIAN
SPANISH
PORTUGUESE
SWEDISH
DANISH
FINNISH
DUTCH
POLISH
HUNGARIAN
RUSSIAN
CHINESE
CHINESE_TRAD
SLOVENIAN
ESTONIAN
KOREAN
LATVIAN
NORWEGIAN
ROMANIAN
SLOVAK
TURKISH
LITHUANIAN

PLC-jezik pogovornih oken

Oglejte si NC-jezik pogovornih oken

Jezik sporočil o napakah PLC-ja

Oglejte si NC-jezik pogovornih oken

Jezik pomoči

Oglejte si NC-jezik pogovornih oken

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Delovanje pri zagonu krmilnega sistema

Potrditev sporočila »Prekinitev toka«

TRUE: zagon krmilnega sistema se nadaljuje šele po potrditvi sporočila

FALSE: sporočilo »Prekinitev toka« se ne prikaže

Prikaz ciklov

TNC_STD: prikaz ciklov z opombami

TNC_PARAM: prikaz ciklov brez opomb

DisplaySettings

Nastavitve grafike programskega teka

Vrsta der prikaza grafike

High (intenzivno): v grafiki programskega teka se upošteva postavitev linearnih in krožnih osi (3D)

Low: v grafiki programskega teka se upošteva le postavitev linearnih osi (2,5D)

Disabled: Grafika programskega teka je deaktivirana

ProbeSettings

Konfiguracija tipalnega sistema

Ročno delovanje: upoštevanje osnovne rotacije

TRUE: upoštevanje aktivne osnovne rotacije pri tipanju

FALSE: pri tipanju vedno pomik, vzporeden z osjo

Samodejni način: večkratno merjenje pri tipalnih funkcijah

1 do 3: število odčitavanj med delovanjem tipalnega sistema

Samodejni način: tolerančno območje za večkratne meritve

0,002 do 0,999 [mm]: območje, znotraj katerega mora biti izmerjena vrednost pri večkratnem merjenju

Konfiguriranje okroglega tipala

Koordinate središča tipala

[0]: X-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

[1]: Y-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

[2]: Z-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

Varnostna razdalja nad tipalom za predpozicioniranje

0,001 do 99.999,9999 [mm]: varnostna razdalja v smeri orodne osi

Varnostno območje okrog tipala za predpozicioniranje

0,001 do 99.999,9999 [mm]: varnostno območje v ravnini navpično na orodno os

---

Nastavitve parametrov

CfgToolMeasurement

M-funkcija za usmeritev vretena

-1: usmeritev vretena neposredno z NC-jem
0: funkcija ni aktivna
1 do 999: številka M-funkcije za usmeritev vretena

Smer tipanja za izmero polmera orodja

X_pozitivno, Y_pozitivno, X_negativno, Y_negativno (odvisno od orodne osi)

Razdalja med spodnjim robom orodja in zgornjim robom tipala

0,001 do 99,9999 [mm]: premik tipala k orodju

Hitri tek v tipalnem ciklu

10 do 300.000 [mm/min]: Hitri tek v tipalnem ciklu

Pomik tipalnega sistema pri merjenju orodja

1 do 3000 [mm/min]: Pomik tipalnega sistema pri merjenju orodja

Izračun pomika tipalnega sistema

ConstantTolerance: izračun pomika tipalnega sistema z nespremenljivo toleranco
VariableTolerance: izračun pomika tipalnega sistema s spremenljivo toleranco
ConstantFeed: nespremenljiv pomik tipalnega sistema

Največja dovoljena rotacijska hitrost na rezilu orodja

1 do 129 [m/min]: dovoljena rotacijska hitrost pri dosegu rezkarja

Največje dovoljeno število vrtljajev pri merjenju orodja

0 do 1000 [1/min]: Največje dovoljeno število vrtljajev

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

0,001 do 0,999 [mm]: prva največja dovoljena napaka pri merjenju

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

0,001 do 0,999 [mm]: druga največja dovoljena napaka pri merjenju

Postopek tipanja

MultiDirections: tipanje iz več smeri
SingleDirection: tipanje iz ene smeri

Nastavitve parametrov

ChannelSettings

CH_NC

Aktivna kinematika

Kinematika, ki naj se aktivira

Seznam strojnih kinematik

Geometrijske tolerance

Dopustno odstopanje polmera kroga

0,0001 do 0,016 [mm]: dopustno odstopanje polmera kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga

Konfiguracija obdelovalnih ciklov

Faktor prekrivanja pri rezkanju žepov

0,001 do 1,414: faktor prekrivanja za cikel 4 REZKANJE ŽEPOV in cikel 5 KROŽNI ŽEP

Prikaz sporočila o napaki »Vreteno ?«, če M3/M4 ni aktiven

on: Sporočilo o napaki
off: brez prikaza sporočila o napaki

Prikaz sporočila o napaki »Globina mora biti negativna«

on: prikaz sporočila o napaki
off: brez prikaza sporočila o napaki

Primik k steni utora v plašču valja

LineNormal: primik s premočrtnim premikanjem
CircleTangential: primik s krožnim premikanjem

M-funkcija za usmeritev vretena

-1: usmeritev vretena neposredno z NC-jem
0: funkcija ni aktivna
1 do 999: številka M-funkcije za usmeritev vretena

Nastavitev stanja NC-programa

Ponastavitev časa obdelave ob zagonu programa

True: čas obdelave se ponastavi
False: čas obdelave se ne ponastavi

Nastavitve parametrov

Geometrijski filter za filtriranje linearnih elementov

Vrsta razteznega filtra

- Off: filter ni aktiven
- ShortCut: izpustitev posameznih točk na poligonu
- Average: geometrijski filter gladi robove

Največja razdalja med filtrirano in nefiltrirano konturo

0 do 10 [mm]: točke, odstranjene s filtriranjem, so znotraj tolerance za nastalo pot

Največja dolžina poti, nastale s filtriranjem

0 do 1000 [mm]: dolžina, po kateri deluje geometrijsko filtriranje

Nastavitve NC-urejevalnika

Ustvarjanje varnostnih kopij datotek

TRUE: ustvarjanje varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov
FALSE: brez ustvarjanja varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov

Stanje kazalca po brisanju vrstic

TRUE: kazalec se po brisanju postavi na prejšnjo vrstico (iTNC-stanje)
FALSE: kazalec se po brisanju postavi na naslednjo vrstico

Stanje kazalca pri prvi oz. zadnji vrstici

TRUE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa je dovoljeno
FALSE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa ni dovoljeno

Prelom vrstic pri večvrstičnih stavkih

ALL: celoten prikaz vrstic
ACT: celoten prikaz vrstic aktivnega stavka
NO: celoten prikaz vrstic samo med urejanjem stavka

Priklic pomoči

TRUE: prikaz pomožnih slik med vnosom
FALSE: prikaz pomožnih slik, kadar je gumb POMOČ PRI CIKLIH nastavljen na VKLOP. Gumb VKLOP/IZKLOP POMOČI PRI CIKLIH se prikaže v načinu programiranja, ko pritisnite tipko za »razdelitev zaslona«.

Stanje orodne vrstice po vnosu cikla

TRUE: orodna vrstica cikla naj po določitvi cikla ostane prikazana
FALSE: orodna vrstica cikla naj se po določitvi cikla skrije

Potrditveno sporočilo ob brisanju stavka

TRUE: prikaz potrditvenega sporočila pri brisanju NC-stavka
FALSE: brez prikaza potrditvenega sporočila pri brisanju NC-stavka

Št. vrstice, do katere se izvede test NC-programa

Nastavitve parametrov

100 do 9999: Dolžina programa, pri kateri naj se preveri geometrija

DIN/ISO-programiranje: inkrement številk stavkov

0 do 250: inkrement, s katerim se v programu ustvarjajo DIN/ISO-stavki

Številka vrstice, do katere se iščejo enaki elementi sintakse

500 do 9999: iskanje izbranih elementov s puščičnimi tipkami navzgor/navzdol

---

Navedba poti za končnega uporabnika

Seznam pogonov in/ali imenikov

Tu navedene pogone in imenike prikaže TNC v upravitelju datotek

Pot za izpis FN 16 za obdelavo

Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu

Pot za izpis FN 16 za programiranje BA in programski test

Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu

Nastavitve za upravljanje datotek

Prikaz odvisnih datotek

MANUAL: odvisne datoteke so prikazane
AUTOMATIC: odvisne datoteke niso prikazane.

Svetovni čas (greenwiški čas)

Premik časa na svetovni čas [h]

-12 do 13: premik časa v urah glede na greenwiški čas

---

serial Interface: glej "Namestitev podatkovnega vmesnika", Stran 463

16.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN

Vmesnik je v skladu z EN 50 178 **Varnostna nizka napetost**.

Pri uporabi 25-polnega adapterja:

TNC		**VB 365725-xx**			**Adapter 310085-01**		**VB 274545-xx**		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Vtič	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1		1	1	1	1	belo/rjavo	1
2	RXD	2	rumeno	3	3	3	3	rumeno	2
3	TXD	3	zeleno	2	2	2	2	zeleno	3
4	DTR	4	rjavo	20	20	20	20	rjavo	8
5	signal GND	5	rdeče	7	7	7	7	rdeče	7
6	DSR	6	modro	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivo	4	4	4	4	sivo	5
8	CTR	8	roza	5	5	5	5	roza	4
9	nedodeljeno	9					8	vijoličasto	20
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Pri uporabi 9-polnega adapterja:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adapter 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtič	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1	rdeče	1	1	1	1	rdeče	1
2	RXD	2	rumeno	2	2	2	2	rumeno	3
3	TXD	3	belo	3	3	3	3	belo	2
4	DTR	4	rjavo	4	4	4	4	rjavo	6
5	signal GND	5	črno	5	5	5	5	črno	5
6	DSR	6	vijoličasto	6	6	6	6	vijoličasto	4
7	RTS	7	sivo	7	7	7	7	sivo	8
8	CTR	8	belo/ zeleno	8	8	8	8	belo/ zeleno	7
9	nedodeljeno	9	zeleno	9	9	9	9	zeleno	9
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Zunanje naprave

Dodeljenost vtikačev na zunanjih napravah se lahko bistveno razlikuje od dodeljenosti vtikačev na napravi HEIDENHAIN.

Odvisna je od naprave in vrste prenosa. Dodeljenost vtikačev adapterja si oglejte v naslednji preglednici.

Adapter 363987-02		**VB 366964-xx**		
Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	1	1	rdeče	1
2	2	2	rumeno	3
3	3	3	belo	2
4	4	4	rjavo	6
5	5	5	črno	5
6	6	6	vijoličasto	4
7	7	7	sivo	8
8	8	8	belo/ zeleno	7
9	9	9	zeleno	9
geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	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	

16.3 Tehnične informacije

Razlaga simbolov

- ■ standard
- □ osna možnost
- **1** programska možnost 1
- **2** Programska možnost 2

Uporabniške funkcije	
Kratek opis	■ Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno ■ Četrta NC-os in pomožna os ■ ali □ Dodatna os za 4 osi in krmiljeno vreteno □ Dodatna os za 5 osi in krmiljeno vreteno
Programski vnos	V pogovornem oknu z navadnim besedilom HEIDENHAIN in 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
Popravki orodja	■ Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja ■ Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 nizov (M120)
Preglednice orodij	Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij
Nespremenljiva hitrost podajanja orodja	■ Glede na središče poti orodja ■ Glede na rezilo orodja
Vzporedno delovanje	Ustvarjanje programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug program
Obdelava na rotacijski mizi (programska možnost 1)	**1** Programiranje kontur na odvoju valja **1** Pomik v mm/min

16.3 Tehnične informacije

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, vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave
	■	Grobo rezkanje pravokotnih in krožnih žepov
	■	Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje
	■	Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev
	■	Fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov
	■	Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin
	■	Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov
	■	Točkovni vzorec na krogu in črtah
	■	Konturni žep, konturno vzporedno
	■	Konturni segment
	■	Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja.
	■	Cikli za struženje
Preračunavanje koordinat	■	Premikanje, rotiranje, zrcaljenje
	■	Faktor merila (osno specifičen)
	1	Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)
Q-parametri Programiranje s spremenljivkami	■	Matematične funkcije =, +, –, *, /, sin α, cos α, korenjenje
	■	Relacijski operatorji (=, ≠, <, >)
	■	Računanje z oklepaji
	■	tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico
	■	Funkcije za izračun kroga
	■	Parametri nizov

Uporabniške funkcije		
Pomoč pri programiranju	■	Kalkulator
	■	Popoln seznam vseh sporočil o napakah
	■	Kontekstna pomoč pri sporočanju napak
	■	Grafična podpora pri programiranju ciklov
	■	Nizi opomb v NC-programu
Učenje	■	Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program
Testna grafika Vrste prikaza	■	Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug program
	■	Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz/3D-črtna grafika
	■	Povečanje izseka
Programirna grafika	■	V načinu Programiranje se hkrati narišejo tudi vneseni NC-stavki (2D-črtna grafika), tudi če je v teku drug obdelovalni program.
Obdelovalna grafika 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 stavek 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 za shranjevanje ničelnih točk, ki se nanašajo na obdelovanec
Cikli tipalnega sistema	■	Umerjanje tipalnega sistema
	■	Ročno in samodejno odpravljanje poševnega položaja obdelovanca
	■	Ročno in samodejno določanje izhodiščne točke
	■	Samodejno merjenje obdelovancev
	■	Cikli za samodejno merjenje orodja
	■	Cikli za samodejno merjenje orodja
	■	Cikli za samodejno kinematsko merjenje

16.3 Tehnične informacije

Tehnični podatki		
Komponente	■	Nadzorna plošča
	■	Barvni ploščati TFT-zaslon z gumbi
Programski pomnilnik	■	2 GB
Natančnost vnosa in korak prikaza	■	do 0,1 µm pri linearnih oseh
	■	do 0,000 1° pri kotnih oseh
Razpon vnosa	■	Največ 999 999 999 mm oz. 999 999 999°
Interpolacija	■	Premica na štirih oseh
	■	Krog na dveh oseh
	■	Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice
	■	Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice
Čas obdelave niza 3D-premica brez popravka polmera	■	6 ms
Krmiljenje osi	■	Natančnost krmiljenja položaja: signalni čas naprave za merjenje položaja/1024
	■	Čas cikla krmilnika položaja: 3 ms
	■	Čas cikla krmilnika števila vrtljajev: 200 µs
Pot premika	■	Največ 100 m (3937 palcev)
Število vrtljajev vretena	■	Največ 100.000 vrt/min (analogna želena vrednost števila vrtljajev)
Kompenzacija napak	■	Linearne in nelinearne osne napake, zračnost, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje
	■	Statično trenje
Podatkovni vmesniki	■	V.24/RS-232-C, največ 115 kBd
	■	Razširjeni podatkovni vmesnik s protokolom LSV-2 za zunanje upravljanje TNC-ja prek podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo
	■	Ethernetni vmesnik 100 Base T ok. 40 do 80 MBit/s (odvisno od vrste datotek in obremenjenosti omrežja)
	■	3 USB 2.0
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
	■	prenosni krmilnik HR 410 ali
	■	vgradni krmilnik HR 130 ali
	■	do trije vgradni krmilniki HR 150 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 infrardečim prenosom, brez baterij
	■	TS 640: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom
	■	TS 740: visoko natančen stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom
	■	TT 140: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja
	■	TT 449: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja z IR-prenosom

Možnosti strojne opreme		
	■	1. Dodatna os za 4 osi in vreteno
	■	2. Dodatna os za 5 osi in vreteno

Programska možnost 1 (št. možnosti 08)		
Obdelava z rotacijsko mizo	■	Programiranje kontur na odvoju valja
	■	Pomik v mm/min
Preračunavanje koordinat	■	Vrtenje obdelovalne ravnine
Interpolacija	■	Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini (prostorski krog)

HEIDENHAIN DNC (št. možnosti 18)		
	■	Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

Programska možnost dodatnih jezikov pogovornih oken (št. možnosti 41)		
Dodatni jeziki pogovornih oken	■	Slovenščina
	■	Norveščina
	■	Slovaščina
	■	Latvijščina
	■	Korejščina
	■	Estonščina
	■	Turščina
	■	Romunščina
	■	Litovščina

16.3 Tehnične informacije

Oblike vnosa in enote TNC-funkcij	
Položaji, koordinate, polmeri krogov, dolžine posnetih robov	-99.999,9999 do +99.999,9999 (5,4: števila pred decimalno vejico, števila za decimalno vejico) [mm]
Številke orodij	0 do 32.767,9 (5,1)
Imena orodij	16 znakov, pri **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)	-5 400,0000 do 5 400,0000 (4,4) [°]
Številke ničelnih točk pri ciklu 7	0 do 2999 (4,0)
Faktor merila pri ciklih 11 in 26	0,000001 do 99,999999 (2,6)
Dodatne funkcije M	0 do 999 (4,0)
Številke Q-parametrov	0 do 1999 (4,0)
Vrednosti Q-parametrov	od –99 999,9999 do +99 999,9999 (9.6)
Normalni vektorji N in T pri 3D-popravku	od -9,99999999 do +9,99999999 (1,8)
Oznake za programske preskoke	od 0 do 999 (5,0)
Oznake (LBL) za programske skoke	Poljubni besedilni niz med narekovaji zgoraj ("")
Število ponovitev dela programa REP	1 do 65.534 (5,0)
Številka napake pri funkciji Q-parametra FN14	od 0 do 1 199 (4,0)

16.4 Preglednice

Obdelovalni cikli

Številka cikla	Opis cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
7	Zamik ničelne točke	■	
8	Zrcaljenje	■	
9	Čas zadrževanja	■	
10	Rotacija	■	
11	Fakt. mer.	■	
12	Priklic programa	■	
13	Usmerjenost vretena	■	
14	Definicija konture	■	
19	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		■
32	Toleranca	■	
200	Vrtanje		■
201	Povrtavanje		■
202	Izstruževanje		■
203	Univerzalno vrtanje		■
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 premicah	■	
230	Vrstno rezkanje		■
231	Premonosna ploskev		■
232	Plansko rezkanje		■
240	Centriranje		■

16.4 Preglednice

Številka cikla	Opis cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
241	Enoutorno vrtanje		■
247	Določanje izhodiščne točke	■	
251	Celotna obdelava pravokotnega žepa		■
252	Celotna obdelava okroglega žepa		■
253	Rezkanje utorov		■
254	Okrogli utor		■
256	Celotna obdelava pravokotnih čepov		■
257	Celotna obdelava okroglih čepov		■
262	Rezkanje navojev		■
263	Rezkanje ugreznih navojev		■
264	Vrtalno rezkanje navojev		■
265	Vijačno rezkanje vrtalnih navojev		■
267	Rezkanje zunanjih navojev		■

Dodatne funkcije

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	303
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila			■	455
M2	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/ vrnitev na stavek 1			■	303
M3 M4 M5	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev ZAUSTAVITEV vretena		■ ■ 	 ■	303
M6	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena			■	303
M8 M9	VKLOP hladila IZKLOP hladila		■ 	 ■	303
M13 M14	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev /VKLOP hladila VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		■ ■		303
M30	Enaka funkcija kot M2			■	303
M89	Prosta dodatna funkcija **ali** priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra)		■ 	 ■	Priročnik za cikle
M91	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja		■		304
M92	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja		■		304
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°		■		368
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	307
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	308

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M99	Priklic ciklov po stavkih			■	Priročnik za cikle
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe			■	154
M102	Ponastavitev M101			■	
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero			■	154
M108	Ponastavitev M107			■	
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika)		■		311
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)		■		
M111	Ponastavitev M109/M110			■	
M116	Pomik pri rotacijskih oseh v mm/min		■		366
M117	Ponastavitev M116			■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom		■		314
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)		■		312
M126	Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot		■		367
M127	Ponastavitev M126			■	
M130	V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem		■		306
M138	Izbira vrtljivih osi		■		369
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi		■		316
M143	Izbris osnovne rotacije		■		318
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema		■		317
M148	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi		■		319
M149	Ponastavitev M148			■	

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Primerjava: tehnični podatki

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Osi	Največ 6	Največ 18
Natančnost vnosa in korak prikaza:		
■ Linearne osi ■ Rotacijske osi	■ 0,1µm ■ 0,001°	■ 0,1 µm ■ 0,0001°
Prikaz	15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon	15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon, izbirno 19-palčni TFT-zaslon
Pomnilniški medij za NC- in PLC-programe ter sistemske datoteke	Pomnilniška kartica CompactFlash	Trdi disk
Programski pomnilnik za NC-programe	2 GB	>21 GB
Čas obdelave stavka	6 ms	0,5 ms
Operacijski sistem HeROS	Da	Da
Operacijski sistem Windows XP	Ne	Možnost
Interpolacija:		
■ Premica ■ Krog ■ Vijačnica ■ Polinomski zlepek	■ 5 osi ■ 3 osi ■ Da ■ Ne	■ 5 osi ■ 3 osi ■ Da ■ Da, z možnostjo 9
Strojna oprema	Vgrajeno v nadzorno ploščo	Nameščeno v stikalno omarico

Primerjava: podatkovni vmesniki

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Serijski vmesnik RS-232-C	X	X
Serijski vmesnik RS-422	-	X
USB-vmesnik	X (USB 2.0)	X (USB 2.0)

Primerjava: dodatna oprema

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Elektronski krmilniki		
■ HR 410	■ X	■ X
■ HR 420	■ X	■ X
■ HR 520/530/550	■ X	■ X
■ HR 130	■ X	■ X
■ HR 150 prek HRA 110	■ X	■ X
Tipalni sistemi		
■ TS 220	■ X	■ X
■ TS 440	■ X	■ X
■ TS 444	■ X	■ X
■ TS 449/TT 449	■ X	■ X
■ TS 640	■ X	■ X
■ TS 740	■ X	■ X
■ TT 130/TT 140	■ X	■ X
Industrijski računalnik **IPC 61xx**	–	X

Primerjava: računalniška programska oprema

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programska oprema programirnega mesta	Na voljo	Na voljo
TNCremoNT za prenos podatkov s **TNCbackup** za varnostno kopiranje podatkov	Na voljo	Na voljo
TNCremoPlus: programska oprema za prenos podatkov s funkcijo Live Screen	Na voljo	Na voljo
RemoTools SDK 1.2: knjižnica funkcij za razvoj lastnih aplikacij za komunikacijo s krmilnimi sistemi HEIDENHAIN	Na voljo omejeno	Na voljo
virtualTNC: krmilna komponenta za navidezne stroje	Ni na voljo	Na voljo
ConfigDesign: programska oprema za konfiguracijo krmilnega sistema	Na voljo	Ni na voljo
TeleService: programska oprema za diagnozo na daljavo in vzdrževanje	Na voljo	Na voljo

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Primerjava: strojne funkcije

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Preklop območja premikanja	Funkcija ni na voljo	Funkcija je na voljo
Osrednji pogon (1 motor za več strojnih osi)	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Način C-osi (motor vretena poganja krožno os)	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Samodejna zamenjava rezkalne glave	Funkcija ni na voljo	Funkcija je na voljo
Podpora za kotne glave	Funkcija ni na voljo	Funkcija je na voljo
Prepoznavanje orodja Balluff	Funkcija je na voljo (s Pythonom)	Funkcija je na voljo
Upravljanje več zalogovnikov orodij	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Razširjeno upravljanje orodij prek Pythona	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo

Primerjava: uporabniške funkcije

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programski vnos		
■ V pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN	■ X	■ X
■ V DIN/ISO	■ X	■ X
■ S smarT.NC	■ –	■ X
■ Z ASCII-urejevalnikom	■ X, neposredno urejanje	■ X, urejanje po pretvorbi
Položajski podatki		
■ Želeni položaj za premice in krog pri pravokotnih koordinatah	■ X	■ X
■ Želeni položaj za premice in krog pri polarnih koordinatah	■ X	■ X
■ Absolutne ali inkrementalne mere	■ X	■ X
■ Prikaz in vnos v mm ali palcih	■ X	■ X
■ Določanje zadnjega položaja orodja kot pola (prazen CC-stavek)	■ X (sporočilo o napaki, če prevzem pola ni jasen)	■ X
■ Normalni vektorji površine (**LN**)	■ X	■ X
■ Stavki polinomskih zlepkov (**SPL**)	■ –	■ X, z možnostjo 09

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Popravek orodja		
■ V obdelovalni ravnini in dolžina orodja	■ X	■ X
■ Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 stavkov	■ X	■ X
■ Tridimenzionalni popravek polmera orodja	■ –	■ X, z možnostjo 09
Preglednica orodij		
■ Centralno shranjevanje podatkov o orodjih	■ X	■ X
■ Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij	■ X	■ X
■ Fleksibilno upravljanje vrst orodij	■ X	■ –
■ Filtriranje prikaza izberljivih orodij	■ X	■ –
■ Funkcije razvrščanja	■ X	■ –
■ Poimenovanja stolpcev	■ Delno s/z _	■ Delno s/z -
■ Funkcija kopiranja: namensko prepisovanje podatkov o orodjih	■ X	■ X
■ Pogled obrazca	■ Preklop postavitve zaslona s tipko	■ Preklop z gumbom
■ Izmenjava preglednice orodij med sistemoma TNC 320 in iTNC 530	■ X	■ Ni mogoče
Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje različnih 3D-tipalnih sistemov	X	–
Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja, preverjanje razpoložljivosti	X	X
Preglednica s podatki o rezanju: samodejni izračun števila vrtljajev vretena in pomik glede na shranjene tehnološke preglednice	–	X
Definiranje poljubnih preglednic	■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke) ■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami ■ Določljivo s konfiguracijskimi podatki ■ Imena preglednic se morajo začeti s črko ■ Branje in zapisovanje s SQL-funkcijami	■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke) ■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Konstantna hitrost podajanja orodja glede na središče podajanja orodja ali rezilo orodja	X	X
Vzporedno delovanje: ustvarjanje programa med izvajanjem drugega programa	X	X
Programiranje osi števca	X	X
Vrtenje obdelovalne ravnine (cikel 19, funkcija PLANE)	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
Obdelovanje z vrtljivo mizo:		
■ Programiranje kontur na odvoju valja		
■ Plašč valja (cikel 27)	■ X, možnost št. 08	■ X, možnost št. 08
■ Utor na plašču valja (cikel 28)	■ X, možnost št. 08	■ X, možnost št. 08
■ Stojina na plašču valja (cikel 29)	■ X, možnost št. 08	■ X, možnost št. 08
■ Zunanja kontura plašča valja (cikel 39)	■ –	■ X, možnost št. 08
■ Pomik v mm/min ali vrt/min	■ X, možnost št. 08	■ X, možnost št. 08
Premikanje v smeri orodne osi		
■ Ročni način (meni 3D ROT)	■ X	■ X, funkcija FCL2
■ Med prekinitvijo programa	■ X	■ X
■ Prekrivanje s krmilnikom	■ X	■ X, možnost št. 44
Primik na konturo in odmik s konture s premico ali krogom	X	X
Vnos pomika:		
■ **F** (mm/min), hitri tek **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (pomik na vrtljaj mm/vrt)	■ X	■ X
■ **FZ** (pomik na zob)	■ X	■ X
■ **FT** (čas v sekundah za pot)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (pri aktivnem potenciometru za hitri tek: čas v sekundah za pot)	■ –	■ X
Prosto programiranje kontur FK		
■ Programiranje obdelovancev, ki niso dimenzionirani v skladu z NC	■ X	■ X
■ Pretvarjanje FK-programa v pogovornem oknu z navadnim besedilom	■ –	■ X
Programski skoki:		
■ Največje dovoljeno število številk oznak	■ 9999	■ 1000
■ Podprogrami	■ X	■ X
■ Stopnja programske razvejanosti pri podprogramih	■ 20	■ 6
■ Ponovitve delov programov	■ X	■ X
■ Poljubni program kot podprogram	■ X	■ X

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programiranje Q-parametrov:		
Standardne matematične funkcije	X	X
Vnos formule	X	X
Obdelovanje nizov	X	X
Lokalni Q-parametri **QL**	X	X
Remanentni Q-parametri **QR**	X	X
Spreminjanje parametrov pri prekinitvi programa	X	X
FN15: TISK	–	X
FN25: PREDNAST.	–	X
FN26: TABOPEN	X	X
FN27: TABWRITE	X	X
FN28: TABREAD	X	X
FN29: PLC LIST	X	–
FN31: RANGE SELECT	–	X
FN32: PLC PRESET	–	X
FN37: EXPORT	X	–
FN38: SEND	–	X
Notranje shranjevanje z datoteko **FN16**	–	X
FN16-oblikovanja: poravnava levo, poravnava desno, dolžine nizov	–	X
Zapisovanje v dnevnik s **FN16**	X	–
Prikaz parametrskih vsebin na dodatnem prikazu stanja	X	–
Prikaz parametrskih vsebin pri programiranju (Q-INFO)	X	X
SQL-funkcije za branje in zapisovanje preglednic	X	–

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Grafična podpora		
■ 2D-programirna grafika	■ X	■ X
■ Funkcija REDRAW	■ –	■ X
■ Prikaz mrežnih črt kot ozadja	■ X	■ –
■ 3D-črtna grafika	■ –	■ X
■ Testna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz)	■ X	■ X
■ Visokoločljivostni prikaz	■ –	■ X
■ Prikaz orodja	■ X	■ X
■ Nastavitev simulacijske hitrosti	■ X	■ X
■ Koordinate pri rezni črti 3 ravnin	■ –	■ X
■ Razširjene funkcije povečevanja (upravljanje z miško)	■ X	■ X
■ Prikaz okvirja za surovce	■ X	■ X
■ Prikaz vrednosti globine na tlorisu pri primiku miške	■ –	■ X
■ Namenska zaustavitev programskega testa (STOPP AT N)	■ –	■ X
■ Upoštevanje makra za zamenjavo orodja	■ –	■ X
■ Obdelovalna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz)	■ X	■ X
■ Visokoločljivostni prikaz	■ –	■ X

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Preglednice ničelnih točk: shranjevanje ničelnih točk za obdelovance	X	X
Preglednica prednastavitev: upravljanje izhodiščnih točk	X	X
Upravljanje palet		
■ Podpora paletnih datotek	■ –	■ X
■ Orodno usmerjena obdelava	■ –	■ X
■ Preglednica prednastavitev palet: upravljanje izhodiščnih točk za palete	■ –	■ X
Vnovični pomik na konturo		
■ S premikom na stavek	■ X	■ X
■ Po prekinitvi programa	■ X	■ X
Funkcija samodejnega zagona	X	X
Učenje: prevzem dejanskih položajev v NC-program	X	X
Razširjeno upravljanje datotek		
■ Ustvarjanje več imenikov in podimenikov	■ X	■ X
■ Funkcije razvrščanja	■ X	■ X
■ Upravljanje z miško	■ X	■ X
■ Izbira ciljnega imenika z gumbom	■ X	■ X
Pomoč pri programiranju:		
■ Slike za pomoč pri programiranju ciklov	■ X, izklop prek konfiguracijskega datuma	■ X
■ Animirane slike za pomoč pri izbiri funkcije **PLANE/PATTERN DEF**	■ –	■ X
■ Slike za pomoč pri **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak	■ X	■ X
■ **TNCguide**, sistem pomoči v brskalniku	■ X	■ X
■ Kontekstenpriklic sistema pomoči	■ X	■ X
■ Kalkulator	■ X (znanstveno)	■ X (standard)
■ Stavki z opombami v NC-programu	■ X	■ X
■ Členitveni stavki v NC-programu	■ X	■ X
■ Pogled razčlenitve v programskem testu	■ –	■ X
Dinamični protikolizijski nadzor DCM:		
■ Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja	■ –	■ X, možnost št. 40
■ Protikolizijski nadzor v ročnem načinu delovanja	■ –	■ X, možnost št. 40
■ Grafični prikaz definiranih kolizantov	■ –	■ X, možnost št. 40
■ Protikolizijsko preverjanje v programskem testu	■ –	■ X, možnost št. 40
■ Nadzor nad vpenjalom	■ –	■ X, možnost št. 40
■ Upravljanje nosilca orodja	■ –	■ X, možnost št. 40

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
CAM-podpora:		
Prevzem kontur iz DXF-podatkov	–	X, možnost št. 42
Prevzem obdelovalnih položajev iz DXF-podatkov	–	X, možnost št. 42
Nepovezan filter za CAM-datoteke	–	X
Raztegljiv filter	X	–
MOD-funkcije:		
Uporabniški parametri	Konfiguracijski podatki	Številska struktura
OEM-datoteke s pomočjo s servisnimi funkcijami	–	X
Preverjanje diska	–	X
Nalaganje servisnih paketov	–	X
Nastavitev sistemske ure	X	X
Določanje osi za prevzem dejanskega položaja	–	X
Določanje mej območja premikanja	–	X
Zapora zunanjega dostopa	X	X
Preklop kinematike	X	X
Priklic obdelovalnih ciklov:		
Z **M99** ali **M89**	X	X
S **CYCL CALL**	X	X
S **CYCL CALL PAT**	X	X
S **CYC CALL POS**	X	X
Posebne funkcije:		
Ustvarjanje programa za vzvratno premikanje	–	X
Zamik ničelne točke prek **TRANS DATUM**	X	X
Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC	–	X, možnost št. 45
Globalno definiranje parametrov ciklov: **GLOBAL DEF**	X	X
Definicija vzorca prek **PATTERN DEF**	X	X
Definiranje in izvajanje preglednic točk	X	X
Enostavna konturna formula **CONTOUR DEF**	X	X
Funkcije izdelave velikih šablon:		
Globalne programske nastavitve GS	–	X, možnost št. 44
Razširjen **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	–	X
Prikazi stanja:		
Položaji, število vrtljajev vretena, pomik	X	X
Večji prikaz položaja, ročni način delovanja	X	X
Dodatni prikaz stanja, prikaz obrazca	X	X
Prikaz poti krmilnika pri obdelavi s prekrivanjem s krmilnikom	X	X
Prikaz preostale poti v zavrtenem sistemu	–	X
Dinamični prikaz vsebin Q-parametrov, definirni številski krogi	X	–
Dodatni prikaz stanja, značilen za OEM, prek Pythona	X	X

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
■ Grafični prikaz preostalega časa poteka	■ –	■ X
Individualne nastavitve barv uporabniškega vmesnika	–	X

Primerjava: cikli

Cikel	TNC 320	iTNC 530
1. Globinsko vrtanje	X	X
2. Vrtanje navojev	X	X
3. Rezkanje utorov	X	X
4. Rezkanje žepov	X	X
5. Krožni žep	X	X
6. Grezenje (SL I, priporočeno: SL II, cikel 22)	–	X
7. Premik ničelne točke	X	X
8. Zrcaljenje	X	X
9. Čas zadrževanja	X	X
10. Rotacija	X	X
11. Faktor merila	X	X
12. Priklic programa	X	X
13. Usmerjenost vretena	X	X
14. Definicija konture	X	X
15. Predvrtanje (SL I, priporočeno: SL II, cikel 21)	–	X
16. Rezkanje kontur (SL I, priporočeno: SL II, cikel 24)	–	X
17. Vrtanje navojev GS	X	X
18. Izrezovanje navojev	X	X
19. Obdelovalna ravnina	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
20. Konturni podatki	X	X
21. Predvrtanje	X	X
22. Grezenje:	X	X
■ Parameter Q401, faktor pomika	■ –	■ X
■ Parameter Q404, strategija povrtavanja	■ –	■ X
23. Globinsko fino rezkanje	X	X
24. Stransko fino rezkanje	X	X
25. Konturni segment	X	X
26. Faktor merila, glede na os	X	X
27. Plašč konture	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
28. Plašč valja	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
29. Stojina plašča valja	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
30. Obdelava 3D-podatkov	–	X
32. Toleranca s HSC-načinom in TA	X	X
39. Zunanja kontura plašča valja	–	X, možnost št. 08
200. Vrtanje	X	X

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Cikel	TNC 320	iTNC 530
201. Povrtavanje	X	X
202. Izstruženje	X	X
203. Univerzalno vrtanje	X	X
204. Vzvratno grezenje	X	X
205. Univerzalno globinsko vrtanje	X	X
206. Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo	X	X
207. Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo	X	X
208. Vrtalno rezkanje	X	X
209. Vrtanje navojev z lomom ostružkov	X	X
210. Nihajoč utor	X	X
211. Okrogel utor	X	X
212. Fino rezkanje pravokotnega žepa	X	X
213. Fino rezkanje pravokotnega čepa	X	X
214. Fino rezkanje krožnega žepa	X	X
215. Fino rezkanje krožnega čepa	X	X
220. Točkovni vzorec na krogu	X	X
221. Točkovni vzorec na črtah	X	X
225. Graviranje	X	X
230. Vrstno rezkanje	X	X
231. Premonosna ploskev	X	X
232. Površinsko rezkanje	X	X
240. Centriranje	X	X
241. Enoutorno globinsko vrtanje	X	X
247. Določitev izhodiščne točke	X	X
251. Celotni pravokotni žep	X	X
252. Celotni krožni žep	X	X
253. Celotni utor	X	X
254. Celotni okrogli utor	X	X
256. Celotni pravokotni čep	X	X
257. Celotni krožni čep	X	X
262. Rezkanje navojev	X	X
263. Grezilno rezkanje navojev	X	X
264. Vrtalno rezkanje navojev	X	X
265. Vrtalno rezkanje navojev po vijačnici	X	X
267. Rezkanje zunanjih navojev	X	X
270. Podatki o konturnem segmentu za nastavitev upravljanja cikla 25	–	X
275. Trohoidno rezkanje	–	X
276. Konturni segment 3D	–	X
290. Interpolacijsko vrtenje	–	X, možnost št. 96

Primerjava: dodatne funkcije

M	Delovanje	TNC 320	iTNC 530
M00	ZAUSTAVITEV programskega teka /ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila	X	X
M01	ZAUSTAVITEV programskega teka po izbiri	X	X
M02	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na stavek 1	X	X
M03 M04 M05	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev ZAUSTAVITEV vretena	X	X
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena	X	X
M08 M09	VKLOP hladila IZKLOP hladila	X	X
M13 M14	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev /VKLOP hladila VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev	X	X
M30	Enaka funkcija kot M02	X	X
M89	Prosta dodatna funkcija **ali** Priklic cikla, načinovno delovanje (funkcija odvisna od stroja)	X	X
M90	Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih (ni na voljo pri TNC 320)	–	X
M91	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja	X	X
M92	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja	X	X
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°	X	X
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj	X	X
M98	Popolna obdelava odprtih kontur	X	X
M99	Priklic ciklov po stavkih	X	X
M101 M102	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe Ponastavitev M101	X	X
M103	Zmanjšanje pomika pri vbodu na faktor F (vrednost v odstotkih)	X	X
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje določene izhodiščne točke	–	X
M105 M106	Obdelava z drugim k_v-faktorjem Obdelava s prvim k_v-faktorjem	–	X
M107 M108	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero; Ponastavitev M107	X	X
M109 M110 M111	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje pomika) Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika) Ponastavitev M109/M110	X	X
M112 M113	Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode Ponastavitev M112	– (priporočeno: cikel 32)	X

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

M	Delovanje	TNC 320	iTNC 530
M114 M115	Samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi Ponastavitev M114	–	X, možnost št. 08
M116 M117	Premik pri vrtljivih mizah v mm/min Ponastavitev M11	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom	X	X
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)	X	X
M124	Konturni filter	– (mogoče z uporabniškim parametrom)	X
M126 M127	Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot Ponastavitev M126	X	X
M128 M129	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) Ponastavitev M128	–	X, možnost št. 09
M130	V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem	X	X
M134 M135	Natančna zaustavitev na netangencialnih prehodih pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi Ponastavitev M134	–	X
M136 M137	Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena Ponastavitev M136	X	X
M138	Izbira vrtljivih osi	X	X
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi	X	X
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema	X	X
M142	Izbris načinovnih programskih informacij	–	X
M143	Izbris osnovne rotacije	X	X
M144 M145	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka Ponastavitev M144	X, možnost št. 09	X, možnost št. 09
M148 M149	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi Ponastavitev M148	X	X
M150	Preklic sporočila končnega stikala	– (mogoče s funkcijo FN 17)	X
M197	Zaokroževanje kotov	X	–
M200 -M204	Funkcije laserskega rezanja	–	X

Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik

Cikel	TNC 320	iTNC 530
Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje 3D-tipalnih sistemov	X	–
Umerjanje aktivne dolžine	X	X
Umerjanje aktivnega polmera	X	X
Ugotavljanje osnovne rotacije s premico	X	X
Določanje izhodiščne točke na izbirni osi	X	X
Določanje kota kot izhodiščne točke	X	X
Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	X	X
Določanje sredinske osi kot izhodiščne točke	X	X
Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtinama/okroglima čepoma	X	X
Določanje izhodiščne točke s štirimi vrtinami/okroglimi čepi	X	X
Določitev središča kroga s tremi vrtinami/okroglimi čepi	X	X
Podpora mehanskih tipalnih sistemov z ročnim prevzemom trenutnega položaja	Z gumbom	S tipko
Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico prednastavitev	X	X
Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico ničelnih točk	X	X

Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev

Cikel	TNC 320	iTNC 530
0. Referenčna ravnina	X	X
1. Polarna izhodiščna točka	X	X
2. TS-umerjanje	–	X
3. Merjenje	X	X
4. 3D-merjenje	–	X
9. TS-umerjanje dolžine	–	X
30. TT-umerjanje	X	X
31. Merjenje dolžine orodja	X	X
32. Merjenje polmera orodja	X	X
33. Merjenja dolžine in polmera orodja	X	X
400. Osnovna rotacija	X	X
401. Osnovna rotacija z dvema vrtinama	X	X
402. Osnovna rotacija z dvema čepoma	X	X
403. Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo	X	X
404. Nastavitev osnovne rotacije	X	X
405. Izravnava poševnega položaja obdelovanca s C-osjo	X	X
408. Izhodiščna točka na sredini utora	X	X
409. Izhodiščna točka na sredini stojine	X	X
410. Izhodiščna točka v notranjosti pravokotnika	X	X

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Cikel	TNC 320	iTNC 530
411. Izhodiščna točka na zunanjosti pravokotnika	X	X
412. Izhodiščna točka v notranjosti kroga	X	X
413. Izhodiščna točka na zunanjosti kroga	X	X
414. Izhodiščna točka na zunanjosti kota	X	X
415. Izhodiščna točka v notranjosti kota	X	X
416. Izhodiščna točka na sredini krožne luknje	X	X
417. Izhodiščna točka na osi tipalnega sistema	X	X
418. Izhodiščna točka na sredini 4-ih vrtin	X	X
419. Izhodiščna točka na posamezni osi	X	X
420. Merjenje kota	X	X
421. Merjenje vrtine	X	X
422. Merjenje zunanjosti kroga	X	X
423. Merjenje notranjosti kroga	X	X
424. Merjenje zunanjosti kroga	X	X
425. Merjenje notranje širine	X	X
426. Merjenje zunanjosti stojine	X	X
427. Izstruženje	X	X
430. Merjenje krožne luknje	X	X
431. Merjenje ravnine	X	X
440. Merjenje zamika osi	–	X
441. Hitro tipanje (pri modelu TNC 320 delno mogoče prek preglednice tipalnega sistema)	–	X
450. Shranjevanje kinematike	–	X, možnost št. 48
451. Merjenje kinematike	–	X, možnost št. 48
452. Kompenzacija prednastavitev	–	X, možnost št. 48
460. Umerjanje tipalnega sistema na krogli	X	X
461. Umerjanje dolžine tipalnega sistema	X	X
462. Umerjanje v obroču	X	X
463. Umerjanje na čepih	X	X
480. Umerjanje namiznega tipalnega sistema	X	X
481. Merjenje/preverjanje dolžine orodja	X	X
482. Merjenje/preverjanje polmera orodja	X	X
483. Merjenje/preverjanje dolžine in polmera orodja	X	X
484. Umerjanje infrardečega namiznega tipalnega sistema	X	X

Primerjava: razlike pri programiranju

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Zamenjava načina delovanja med urejanjem stavka	Ni dovoljeno	Dovoljeno
Ravnanje z datotekami:		
■ Funkcija **Shrani datoteko**	■ Na voljo	■ Na voljo

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
■ Funkcija **Shrani datoteko kot** ■ Zavrni spremembe	■ Na voljo ■ Na voljo	■ Na voljo ■ Na voljo
Upravljanje datotek:		
■ Upravljanje z miško ■ Funkcije razvrščanja ■ Vnos imena ■ Podpora bližnjic ■ Upravljanje priljubljenih ■ Konfiguriranje pogleda stolpcev ■ Razporeditev gumbov	■ Na voljo ■ Na voljo ■ Odpre pojavno okno **Izbira datoteke** ■ Ni na voljo ■ Ni na voljo ■ Ni na voljo ■ Nekoliko različno	■ Na voljo ■ Na voljo ■ Sinhronizacija kazalca ■ Na voljo ■ Na voljo ■ Na voljo ■ Nekoliko različno
Funkcija skrivanja stavka	Na voljo	Na voljo
Izbira orodja iz preglednice	Izbira s pomočjo menija za razdelitev zaslona	Izbira v pojavnem oknu
Programiranje posebnih funkcij s tipko SPEC FCT	Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko SPEC FCT in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.	Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko SPEC FCT in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.
Programiranje primikov in odmikov s tipko APPR DEP	Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko APPR DEP in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.	Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko APPR DEP in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.
Pritisk gumba END pri aktivnem meniju **CYCLE DEF** in **TOUCH PROBE**	Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek	Izhod iz trenutnega menija
Priklic upravljanja datotek pri aktivnem meniju **CYCLE DEF** in **TOUCH PROBE**	Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek.	Sporočilo o napaki **Tipka brez funkcije**
Priklic upravljanja datotek pri aktivnih menijih **CYCL CALL**, **SPEC FCT**, **PGM CALL** in **APPR/DEP**	Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek.	Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek. Osnovna orodna vrstica je izbrana, ko končate upravljanje datotek.

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Preglednica ničelnih točk:		
■ Funkcija razvrščanja glede na vrednosti na osi	■ Na voljo	■ Ni na voljo
■ Ponastavitev razpredelnice	■ Na voljo	■ Ni na voljo
■ Skrivanje neobstoječih osi	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Preklop pogleda seznama/ obrazca	■ Preklop s tipko za razdelitev zaslona	■ Preklop s pomočjo preklopnega gumba
■ Vnos posamezne vrstice	■ Povsod dovoljeno, novo številčenje je mogoče po poizvedbi. Doda se prazna vrstica, vrednost 0 je treba vnesti ročno.	■ Dovoljeno samo na koncu preglednice. V vse stolpce se vstavi vrstica z vrednostjo 0.
■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na posamezni osi v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na vseh aktivnih oseh v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prevzem zadnjih položajev, izmerjenih s TS, s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
Prosto programiranje kontur FK:		
■ Programiranje vzporednih osi	■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami, preklop s **FUNCTION PARAXMODE**	■ Glede na stroj z obstoječimi vzporednimi osmi
■ Samodejno popravljanje relativnih referenc	■ Relativne reference v konturnih podprogramih se ne popravijo samodejno	■ Vse relativne reference se samodejno popravijo
Ravnanje v primeru sporočil o napakah:		
■ Pomoč pri sporočilih o napakah	■ Priklic s tipko ERR	■ Priklic s tipko HELP
■ Zamenjava načina delovanja pri aktivnem meniju pomoči	■ Meni pomoči se zapre pri zamenjavi načina delovanja	■ Zamenjava načina delovanja ni dovoljena (tipka brez funkcije)
■ Izbira načina delovanja v ozadju pri aktivnem meniju pomoči	■ Meni pomoči se zapre pri preklopu s F12	■ Meni pomoči ostane pri preklopu s F12 odprt
■ Enaka sporočila o napakah	■ Zbiranje na seznamu	■ Samo enkratni prikaz
■ Potrjevanje sporočil o napakah	■ Potrditi je treba vsa sporočila o napakah (tudi podvojena), na voljo je funkcija **Izbriši vse**	■ Samo enkratna potrditev sporočila o napaki
■ Dostop do funkcij beleženja	■ Na voljo so dnevnik in zmogljive funkcije filtriranja (napaka, pritiski tipk)	■ Na voljo je celoten dnevnik brez funkcij filtriranja
■ Shranjevanje servisnih datotek	■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema se servisna datoteka ne bo ustvarila	■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema bo samodejno ustvarjena servisna datoteka

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Funkcija iskanja:		
■ Seznam nazadnje iskanih besed	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prikaz elementov aktivnega stavka	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prikaz seznama vseh razpoložljivih NC-stavkov	■ Ni na voljo	■ Na voljo
Zagon funkcije iskanja ob izbiri s pomočjo puščičnih tipk gor/dol	Deluje do največ 9999 stavkov, nastavljivo s pomočjo konfiguracijskega datuma	Brez omejitve dolžine programa
Programirna grafika:		
■ Prikaz mreže s skalo	■ Na voljo	■ Ni na voljo
■ Urejanje konturnih podprogramov v SLII-ciklih z AUTO DRAW ON	■ Pri sporočilih o napakah je kazalec v glavnem programu na stavku **CYL CALL**	■ Pri sporočilu o napakah je kazalec v konturnem podprogramu na stavku, ki je povzročil napako
■ Premikanje okna za povečevanje	■ Funkcija ponovitve ni na voljo	■ Funkcija ponovitve je na voljo
Programiranje pomožnih osi:		
■ Sintaksa **FUNCTION PARAXCOMP**: definiranje lastnosti prikaza in postopkov	■ Na voljo	■ Ni na voljo
■ Sintaksa **FUNCTION PARAXMODE**: definiranje dodelitve vzporednih osi za premikanje	■ Na voljo	■ Ni na voljo
Programiranje ciklov proizvajalca		
■ Dostop do podatkov preglednice	■ Z **SQL**-ukazi in s funkcijami **FN17/FN18** ali **TABREADTABWRITE**	■ S funkcijami **FN17/FN18** ali **TABREAD/TABWRITE**
■ Dostop do strojnih parametrov	■ S pomočjo **CFGREAD**-funkcije	■ S pomočjo funkcij **FN18**
■ Ustvarjanje interaktivnih ciklov s **CYCLE QUERY**, npr. cikli tipalnega sistema v ročnem načinu	■ Na voljo	■ Ni na voljo

Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Test do N-stavka	Funkcija ni na voljo	Funkcija je na voljo
Izračun časa obdelave	Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se čas obdelave sešteva	Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se začne izračun časa pri vrednosti 0

Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Razporeditev orodnih vrstic in gumbov v vrsticah	Razporeditev orodnih vrstic in gumbov se razlikuje glede na aktivno postavitev zaslona.	
Funkcija povečave	Vsako ravnino je mogoče izbrati s posameznimi gumbi	Ravnino je mogoče izbrati s tremi preklopnimi gumbi
Dodatne strojne M-funkcije	Vodijo do sporočil o napaki, če niso vgrajene v PLC	Se pri programskem testu prezrejo
Prikaz/urejanje preglednice orodij	Funkcija je na voljo prek gumba	Funkcija ni na voljo

Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Ročni cikli tipanja v zavrteni obdelovalni ravnini (3D ROT: aktivno)	Ročne cikle tipanja lahko v zavrteni obdelovalni ravnini uporabljate samo, če 3D-ROT aktivirate za načina **ročno** in **samodejno**.	Ročne cikle tipanja lahko v zavrteni obdelovalni ravnini uporabljate samo, če 3D-ROT aktivirate za način **ročno**.
Funkcija velikosti koraka	Velikost koraka je mogoče ločeno definirati za linearne in rotacijske osi.	Velikost koraka velja hkrati za linearne in rotacijske osi.

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Preglednica prednastavitev	Osnovna pretvorba (vzporedni premik in rotacija) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev **X**, **Y** in **Z** ter prostorski koti **SPA**, **SPB** in **SPC**. Dodatno je mogoče prek stolpcev od **X_OFFS** do **W_OFFS** definirati zamike vsake posamezne osi. Njihovo funkcijo je mogoče konfigurirati.	Osnovna pretvorba (vzporedni premik) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev **X**, **Y** in **Z** ter osnovna rotacija **ROT** v obdelovalni ravnini (rotacija). Dodatno je mogoče prek stolpcev od **A** do **W** definirati izhodiščne točke na rotacijskih in vzporednih oseh.
Lastnosti nastavljanja prednastavitev	Nastavitev prednastavitve za posamezno rotacijsko os predstavlja zamik osi. Ta zamik deluje tudi pri kinematskih izračunih in vrtenju obdelovalne ravnine. S strojnim parametrom **CfgAxisPropKin->presetToAlignAxis** je določeno, ali naj se po nastavitvi vrednosti nič izračuna zamik osi ali ne. Neodvisno od tega zamik osi vedno vpliva na naslednji način: ■ Zamik osi vedno vpliva na prikaz želenega položaja zadevne osi (zamik osi se odšteje od trenutne vrednosti osi). ■ Če je posamezna koordinata rotacijske osi programirana v L-stavku, se zamik osi prišteje k programirani koordinati.	Zamiki rotacijskih osi, definirani s strojnimi parametri, ne vplivajo na položaje osi, ki so bili definirani s funkcijo vrtenja ravnine. Z MP7500 Bit 3 določite, ali se upošteva trenutni položaj rotacijske osi glede na ničelno točko stroja oziroma ali se izhaja iz 0°-položaja prve rotacijske osi (praviloma C-os).
Ravnanje s preglednico prednastavitev:		
■ Urejanje preglednice prednastavitev v načinu programiranja	■ Mogoče	■ Ni mogoče
■ Preglednica prednastavitev, odvisna od območja premikanja	■ Ni na voljo	■ Na voljo
Definiranje omejitve pomikov	Definiranje omejitve pomikov posebej za linearne in posebej za rotacijske osi	Definiranje omejitve pomikov za linearne in rotacijske osi skupaj

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Prevzem vrednosti položajev z mehanskih tipal	Prevzem dejanske vrednosti z gumbom	Prevzem dejanske vrednosti s tipko
Izhod iz menija s funkcijami tipanja	Možno samo z gumbom KONEC	Možno z gumbom KONEC in tipko END
Izhod iz preglednice prednastavitev	Samo z gumbom NAZAJ/KONEC	Kadarkoli z gumbom KONEC
Večkratno urejanje preglednice orodij TOOL.T oz. preglednice mest tool_p.tch	Aktivna je orodna vrstica, ki je bila izbrana pri zadnjem izhodu	Prikazana bo nespremenljivo definirana orodna vrstica (orodna vrstica 1)

Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Razporeditev orodnih vrstic in gumbov v vrsticah	Razporeditev orodnih vrstic in gumbov se razlikuje glede na aktivno postavitev zaslona.	
Sprememba načina po prekinitvi obdelovanja s preklopom na način posameznega stavka in pri sistemu z **NOTRANJO ZAUSTAVITVIJO**	Pri preklopu nazaj na način izvajanja: sporočilo o napaki **Trenutni stavek ni izbran**. Mesto prekinitve je treba izbrati s pomikom na stavek.	Sprememba načina je dovoljena, modalne informacije bodo shranjene, obdelovanje je mogoče nadaljevati z NC-zagonom.
Vstop v FK-zaporedja z GOTO po izvedbi do mesta spremembe načina	Sporočilo o napaki **FK-programiranje: nedefiniran izhodiščni položaj**	Vstop je dovoljen
Pomik na stavek:		
■ Lastnosti po obnovitvi stanja stroja	■ Meni za ponovni primik je treba izbrati z gumbom PREMIK NA POLOŽAJ.	■ Meni za ponovni primik bo samodejno izbran.
■ Konec pozicioniranja pri ponovnem vstopu	■ Ko se doseže položaj, je treba način pozicioniranja končati z gumbom PREMIK NA POLOŽAJ.	■ Ko je dosežen položaj, se način pozicioniranja samodejno konča.
■ Preklop postavitve zaslona pri ponovnem vstopu	■ Možno samo, če je že bil izveden premik na položaj za ponovni vstop.	■ Možno pri vseh stanjih delovanja.
Sporočila o napakah	Sporočila o napakah so prikazana tudi po odpravi napak in jih je treba ločeno potrditi.	Sporočila o napakah bodo po odpravi napak delno samodejno potrjena.

Primerjava: razlike izvajanja, postopki

Pozor, preverite postopke!

NC-programi, ki so bili ustvarjeni na starejših TNC-krmilnih sistemih, lahko na TNC 320 vodijo do drugačnih postopkov ali sporočil o napakah!

Programe vedno zaženite s potrebno skrbnostjo in previdnostjo!

V nadaljevanju je seznam znanih razlik. Seznam morda ni popoln!

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Postopek prekrivanja s krmilnikom z M118	Deluje v aktivnem koordinatnem sistemu, tj. v obrnjenem ali zavrtenem, ali strojnem koordinatnem sistemu glede na nastavitev v meniju 3D ROT ročnega načina.	Deluje v strojnem koordinatnem sistemu.
Primik/odmik z **APPR**/**DEP**, **R0** je aktiven, elementna ravnina ni enaka obdelovani ravnini	Po možnosti se stavki izvedejo v definirani **elementni ravnini**, sporočila o napakah pri **APPRLN**, **DEPLN**, **APPRCT**, **DEPCT**.	Po možnosti se stavki izvedejo v definirani **obdelovalni ravnini**, sporočila o napakah pri **APPRLN**, **APPRLT**, **APPRCT**, **APPRLCT**.
Skaliranje pri primikih/odmikih (**APPR**/**DEP**/**RND**)	Faktor merila glede na os je dovoljen, polmer ne bo skaliran.	Sporočilo o napaki
Primik/odmik z **APPR**/**DEP**	Sporočilo o napaki, kadar je pri **APPR**/**DEP LN** ali **APPR**/**DEP CT** programirano **R0**.	Prevzem polmera orodja z vrednostjo 0 in smerjo popravka **RR**.
Primik/odmik z **APPR**/**DEP**, kadar so definirani konturni elementi z dolžino 0	Konturni elementi z dolžino 0 bodo prezrti. Primiki in odmiki bodo izračunani za prvi oz. zadnji veljavni konturni element.	Prikazano bo sporočilo o napaki, kadar je za **APPR**-stavkom programiran konturni element z dolžino 0 (glede na prvo konturno točko, programirano v APPR-stavku). Če je pred **DEP**-stavkom konturni element z dolžino 0, iTNC ne sporoči napake, temveč izračuna odmik z zadnjim veljavnim konturnim elementom.

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Delovanje Q-parametrov	Parametri od **Q60** do **Q99** (oz. od **QS60** do **QS99**) praviloma vedno delujejo lokalno.	Parametri od **Q60** do **Q99** (oz. od **QS60** do **QS99**) delujejo glede na MP7251 v pretvorjenih programih ciklov (.cyc) lokalno ali globalno. Prepleteni priklici lahko povzročijo težave.
Samodejni preklic popravka polmera orodja	■ Stavek z **R0** ■ **DEP**-stavek ■ **END PGM**	■ Stavek z **R0** ■ **DEP**-stavek ■ **PGM CALL** ■ Programiranje cikla 10 **ROTACIJA** ■ Izbira programa
NC-stavki z **M91**	Brez izračuna popravka polmera orodja	Izračun popravka polmera orodja
Popravek oblike orodja	Popravek oblike orodja ni podprt, ker ta način programiranja velja za programiranje vrednosti osi in se praviloma predvideva, da osi ne tvorijo pravokotnega koordinatnega sistema.	Popravek oblike orodja je podprt.
Premik na stavek v preglednici točk	Orodje bo pozicionirano nad naslednjim položajem za obdelavo.	Orodje bo pozicionirano nad zadnjim obdelanim položajem.
Prazen **CC**-stavek (prevzem pola z zadnjega položaja orodja) v NC-programu	Prazen pozicionirni stavek v obdelovalni ravnini mora vsebovati obe koordinati obdelovalne ravnine.	Prazen pozicionirni stavek v obdelovalni ravnini ne rabi vsebovati obeh koordinat obdelovalne ravnine. To lahko predstavlja težavo pri **RND**- ali **CHF**-stavkih.
RND-stavek, skaliran glede na os	**RND**-stavek bo skaliran in rezultat ni elipsa.	Prikazano bo sporočilo o napaki.
Odziv, kadar je pred ali za **RND**- ali **CHF**-stavkom definiran konturni element z dolžino 0	Prikazano bo sporočilo o napaki.	Prikazano bo sporočilo o napaki, kadar je pred **RND**- ali **CHF**-stavkom konturni element z dolžino 0. Konturni element z dolžino 0 bo prezrt, kadar je ta za **RND**- ali **CHF**-stavkom.

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Programiranje kroga s polarnimi koordinatami	Inkrementalni rotacijski kot **IPA** in rotacijska smer **DR** morata imeti enak predznak. Sicer se prikaže sporočilo o napaki.	Predznak rotacijske smeri se bo spremenil, če sta za **DR** in **IPA** definirana različna predznaka.
Popravek polmera orodja na krožni lok oz. vijačnico z izstopnim kotom = 0	Ustvarjen bo prehod med sosednjima elementoma loka/vijačnice. Dodatno se bo tik pred tem prehodom izvedel premik orodne osi. Če je element prvi oz. zadnji element, ki ga je treba popraviti, bo njegov naslednji oz. predhodni element obravnavan kot prvi oz. zadnji element, ki ga je treba popraviti.	Za določanje podajanja orodja bo uporabljena ekvidistanta loka/vijačnice.
Izračun dolžine orodja na prikazu položaja	Na prikazu položaja se izračunata vrednosti **L** in **DL** iz preglednice orodij ter vrednost **DL** iz **TOOL CALL**.	Na prikazu položaja se izračunata vrednosti **L** in **DL** iz preglednice orodij.
Premikanje po krogu	Prikazano bo sporočilo o napaki.	Brez omejitev
SLII-cikli od 20 do 24:		
■ Število konturnih elementov, ki jih je mogoče definirati	■ Največ 16.384 stavkov na do 12 delnih konturah	■ Največ 8192 konturnih elementov na do 12 delnih konturah, brez omejitve delne konture
■ Določanje obdelovalne ravnine	■ Orodna os v **TOOL CALL**-stavku določa obdelovalno ravnino.	■ Osi prvega gibalnega stavka na prvi delni konturi določajo obdelovalno ravnino.
■ Položaj ob koncu SL-cikla	■ Končni položaj = varna višina nad zadnjim položajem, definiranim pred priklicem cikla	■ Nastavljivo z MP7420, ali naj se končni položaj doseže z zadnjega programiranega položaja ali samo na varni višini

16.5 Primerjava funkcij modelov TNC 320 in iTNC 530

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
SLII-cikli od 20 do 24:		
■ Lastnosti pri otokih, ki niso vključeni v žepe	■ Ni mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami.	■ Omejeno jih je mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami.
■ Postopki pri SL-ciklih z zapletenejšimi konturnimi formulami	■ Izvesti je mogoče več postopkov.	■ Več postopkov je mogoče izvesti samo omejeno.
■ Aktivni popravek polmera pri **CYCL CALL**	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Popravek polmera bo preklican, program bo izveden.
■ Stavki premikov, vzporednih z osjo, v konturnem podprogramu	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Program bo izveden.
■ Dodatne funkcije **M** v konturnem podprogramu	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ M-funkcije bodo prezrte.
■ **M110** (zmanjšanje pomika v notranjih kotih)	■ Funkcija ne deluje v SL-ciklih.	■ Funkcija deluje tudi v SL-ciklih.
SLII-cikel konturnega segmenta 25: **APPR**-/**DEP**-stavki pri definiciji konture	Ni dovoljeno, mogoča je bolj logična obdelava zaprtih kontur.	**APPR**-/**DEP**-stavki so dovoljeni kot konturni element.
Obdelovanje plašča valja, splošno:		
■ Opis kontur	■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami	■ Glede na stroj s fizično prisotnimi rotacijskimi osmi
■ Definicija zamika na plašču valja	■ Nevtralno z zamikom ničelne točke na X/Y	■ Glede na stroj z zamikom ničelne točke na rotacijski osi
■ Definicija zamika nad osnovno rotacijo	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija ni na voljo
■ Programiranje kroga s C/CC	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija ni na voljo
■ **APPR**-/**DEP**-stavki pri definiciji konture	■ Funkcija ni na voljo	■ Funkcija je na voljo
Obdelovanje plašča valja s ciklom 28:		
■ Popolno grezenje utora	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija ni na voljo
■ Določljiva toleranca	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija je na voljo
Obdelovanje plašča valja s ciklom 29	Vbod neposredno na konturi stojine	Krožni primik na konturo stojine
Cikli za žepe, čepe in utore 25x:		
■ Spuščanje	Na mejnih območjih (geometrijska razmerja orodje/kontura) se prikažejo sporočila o napaki, kadar vbodi vodijo do nesmiselnih/kritičnih lastnosti	Na mejnih območjih (geometrijska razmerja orodje/kontura) so vbodi po potrebi navpični

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
PLANE-funkcija:		
■ **TABLE ROT/COORD ROT** ni določeno	■ Uporabljena bo konfigurirana nastavitev	■ Uporabljeno bo **COORD ROT**
■ Stroj je konfiguriran na osni kot	■ Uporabiti je mogoče vse **PLANE**-funkcije	■ Izvedeno bo samo **PLANE AXIAL**
■ Programiranje inkrementalnega prostorskega kota za **PLANE AXIAL**	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Inkrementalni prostorski kot bo predstavljal absolutno vrednost
■ Programiranje inkrementalnega osnega kota za **PLANE SPATIAL**, kadar je stroj konfiguriran na prostorski kot	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Inkrementalni osni kot bo predstavljal absolutno vrednost
Posebne funkcije za programiranje ciklov:		
■ FN17	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih
■ FN18	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih
Izračun dolžine orodja na prikazu položaja	V prikazu položaja se upošteva **DL** iz **TOOL CALL**, dolžina orodja **L** in **DL** iz preglednice orodij	Na prikazu položaja se upoštevata dolžini orodja **L** in **DL** iz preglednice orodij.

Primerjava: razlike pri MDI-delovanju

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Izvajanje povezanih zaporedij	Funkcija je delno na voljo	Funkcija je na voljo
Shranjevanje funkcij, odvisnih od načina	Funkcija je delno na voljo	Funkcija je na voljo

Primerjava: razlike pri programirnem mestu

Funkcija	TNC 320	iTNC 530
Predstavitvena različica	Programov z več kot 100 NC-stavki ni mogoče izbrati, prikaže se sporočilo o napaki.	Programe je mogoče izbrati, prikazanih bo največ 100 NC-stavkov, ostali nizi ne bodo prikazani.
Predstavitvena različica	Če je pri razvejanosti s PGM CALL ustvarjenih več kot 100 NC-stavkov, testna grafika ne prikazuje slike. Sporočilo o napaki ne bo prikazano.	Razvejanih programov ni mogoče simulirati.
Kopiranje NC-programov	V raziskovalcu je mogoče kopiranje iz imenika **TNC:** in v njega.	Kopiranje mora potekati prek TNCremo ali upravljanja datotek programirnega mesta.
Preklop med vodoravnimi orodnimi vrsticami	S klikom na vrstico se pomaknete za eno vrstico v desno oz. levo.	S klikom poljubne vrstice aktivirate to vrstico.

Stvarno kazalo

3

3D-prikaz..... 436
3D-tipalni sistemi
umeritev..... 402
stikalni..... 402

A

ASCII-datoteke..... 333

B

Besedilna datoteka..... 333
funkcije brisanja..... 334
iskanje delov besedila..... 336
odpiranje in zapiranje..... 333
Besedilne spremenljivke..... 279

Č

Časi delovanja..... 461

D

Datotečne funkcije..... 329
Datoteka
ustvarjanje..... 98
Datoteka uporabe orodja..... 157
Definiranje lokalnih Q-parametrov... 234
Definiranje remanentnih Q-parametrov..... 234
Definiranje surovca..... 82
Dodatne funkcije..... 302
vnos..... 302
za koordinatne vnose..... 304
za nadzor programskega teka 303
za podajanje orodja..... 307
za rotacijske osi..... 366
za vreteno in hladilo..... 303
Dodatne osi..... 77, 77
Dodelitev vtikačev podatkovnih vmesnikov..... 490
Določanje izhodiščne točke
brez 3D-tipalnega sistema..... 388
določitev izhodiščne točke..... 388
Dolžina orodja..... 138
Dostop do preglednic..... 265
Družine izdelkov..... 235

E

Ethernetni vmesnik..... 469
možnosti priključitve..... 469
Uvod..... 469
vzpostavitev in prekinitev povezave med omrežnimi pogoni..... 108

F

Faktor pomika pri spuščanju M103..... 309
FCL..... 462
FCL-funkcija..... 9
Fehlermeldungen..... 121
FK-programiranje..... 197, 197
grafika..... 199
krožnice..... 203
možnosti vnosa..... 204
končne točke..... 204
podatki o krogu..... 205
pomožne točke..... 207
relativne reference..... 208
smer in dolžina konturnih elementov..... 204
zaprte konture..... 206
odpiranje pogovornih oken..... 201
osnove..... 197
premice..... 202
FN14: ERROR: Sporočilo o napaki..... 245, 245
FN16: F-PRINT: natis oblikovanih besedil..... 249, 249
FN18: SYSREAD: Branje sistemskih podatkov..... 253, 253
FN19: PLC: prenos vrednosti na PLC..... 262, 262
FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 262
FN23: PODATKI KROGA
izračun kroga iz treh točk..... 239
FN24: PODATKI KROGA
izračun kroga iz štirih točk..... 239
FN26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice..... 340
FN27: TABWRITE: pisanje v prosto definirano preglednico..... 341, 341
FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 342, 342
FN29: PLC: Prenos vrednosti na PLC..... 264
FN37: EXPORT..... 264
Funkcija iskanja..... 89
Funkcija PLANE..... 345
definicija Eulerjevega kota..... 352
definicija osnega kota..... 359
definicija projekcijskega kota.. 351
definicija prostorskega kota.... 349
definicija točk..... 356
definicija vektorja..... 354
inkrementalna definicija..... 358
izbira možnih rešitev..... 364
ponastavitev..... 348
pozicioniranje..... 361
samodejno vrtenje..... 361
Funkcije poti..... 164
osnove..... 164
krogi in krožne poti..... 167
predpozicioniranje..... 168

G

Glavne osi..... 77, 77
Grafična simulacija..... 438
prikaz orodja..... 438
Grafika
pri programiranju..... 118
Grafike..... 432
pogledi..... 434
pri programiranju
povečanje izseka..... 120

H

Hitri tek..... 136
Hitrost prenosa podatkov.... 463, 464, 464, 464, 464, 465, 465

I

Imenik..... 94, 98
brisanje..... 102
kopiranje..... 100
ustvarjanje..... 98
Ime orodja..... 138
Interpolacija vijačnice..... 193
iTNC 530..... 60
Izbira izhodiščne točke..... 80
Izbira merske enote..... 82
Izbrana orodja..... 147
Izhodiščni sistem..... 77, 77
Izklop..... 374
Izračun kroga..... 239

K

Kalkulator..... 116
Kode..... 462
Kontekstualna pomoč..... 127
Kopiranje delov programa.... 88, 88
Kotne funkcije..... 238
Krmilnik..... 376
Krožnica... 183, 184, 186, 192, 192

M

M91, M92..... 304
Merjenje obdelovancev..... 415
Merjenje orodja..... 143
M-funkcije
oglejte si Dodatne funkcije..... 302
MOD-funkcija..... 458
izbira..... 458
izhod..... 458
pregled..... 459

N

Načini delovanja..... 63
Načrtovanje..... 312
Nadzor delovnega prostora.... 440, 444
Nadzorna plošča..... 62
Nadzor tipalnega sistema..... 317
Nastavitev hitrosti prenosa

informacij....
463, 464, 464, 464, 464, 465, 465
Navidezna orodna os..... 315
Normalni vektor na ploskev..... 354

O

Odmik s konture..... 170, 316
Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca
z meritvijo dveh točk na premici..... 407
Odprti konturni robovi M98..... 308
Oprema..... 72
Osnove..... 76
Osnovna rotacija..... 408
zaznavanje v ročnem načinu.. 408

P

Parametri nizov..... 279
Paraxcomp..... 325
Paraxmode..... 325
Podatki o orodju..... 138
delta vrednost..... 139
priklic..... 152
vnos..... 147
vnos v preglednico..... 140
vnos v program..... 139
Podatkovni vmesnik..... 463
Dodelitev vtikačev..... 490
namestitev..... 463
Podprogram..... 217
Pogled obrazca..... 339
Pogovorno okno..... 83
Pogovorno okno z navadnim besedilom..... 83
Polarne koordinate..... 78
osnove..... 78
programiranje..... 190
Polmer orodja..... 138
Polni krog..... 183
Položaji obdelovanca..... 79
Pomik..... 386
možnosti vnosa..... 84
pri rotacijskih oseh, M116..... 366
sprememba..... 387
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136..... 310
Pomoč pri sporočilih o napaki.. 121
Ponovitev dela programa..... 219
Ponovni primik na konturo..... 452
Popravek orodja..... 159
dolžina..... 159
polmer..... 160
Popravek polmera..... 160
vnos..... 161
zunanji robovi, notranji robovi. 162
Posebne funkcije..... 322
Posneti rob..... 180
Postavitev zaslona..... 62
Pot..... 94
Poti gibanja..... 178
polarne koordinate..... 190
krožnica okoli pola CC..... 192
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 192
pregled..... 190
polatne koordinate
premica..... 191
pravokorne koordinate
krožnica z določenim polmerom..... 184
pravokotne koordinate..... 178
krožnica okoli središča kroga CC..... 183
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 186
pregled..... 178
premica..... 179
Povezava omrežja..... 108
Pozicioniranje..... 426
pri zavrteni obdelovalni ravnini..... 306
z ročnim vnosom..... 426
Preglednica mest..... 149
Preglednica ničelnih točk..... 400
potrditev rezultatov tipanja..... 400
Preglednica orodij..... 140
funkcije urejanja..... 147
možnosti vnosa..... 140
urejanje, izhod..... 144
Preglednica prednastavitev.... 389, 401
potrditev rezultatov tipanja..... 401
Prehod čez izhodiščne točke.... 372
Prekinitev obdelava..... 447
Prektivanje pozicioniranja s krmilnikom M118..... 314
Premica..... 179, 191
Premikanje strojnih osi..... 375
postopoma..... 375
premikanje strojnih osi
s krmilnikom..... 376
Premikanje strojnih osi
z zunanjimi smernimi tipkami. 375
Premik na konturo..... 170
Premik na stavek..... 450
po izpadu toka..... 450
Prenos datotek s pomočjo..... 132
Pretvorba koordinat..... 330
Preverjanje uporabe orodja..... 157
Prevzem dejanskega položaja... 85
Prikaz podatkov na zaslonu..... 252
Prikaz stanja..... 65, 65
dodatni..... 66
splošni..... 65
Prikaz strojnega parametra..... 287
Prikaz v treh ravninah..... 435
Priklic programa
poljubnega programa kot podprograma..... 221
Priklop/odklop USB-naprav..... 109
Primerjava funkcij..... 502
Program..... 81
odpiranje novega..... 82
urejanje..... 86
zgradba..... 81, 115
Programiranje parametrov:oglejte si programiranje Q-parametrov.... 232, 279
Programiranje premikov orodja.. 83
Programiranje Q-parametrov.... 232, 279
dodatne funkcije..... 244
Izračun kroga..... 239
Kotne funkcije..... 238
Napotki za programiranje.... 233, 280, 281, 282, 284, 286
osnovne matematične funkcije.... 236
Pogojni stavki (če/potem)..... 240
Programirna grafika..... 199
Programska oprema za prenos podatkov..... 467
Programska razvejanost..... 223
Programske prednastavitve..... 322
Programski tek..... 445
izvedba..... 446
nadaljevanje po prekinitvi..... 448
pregled..... 445
prekinitev..... 447
premik na stavek..... 450
preskoki stavkov..... 454
Programski test..... 441
izvedba..... 444
nastavitev hitrosti..... 433
pregled..... 441

Q

Q-parameter
privzeti..... 290
Q-parametri..... 232, 279
izvoz..... 264
lokalni parametri QL..... 232
natis oblikovanih..... 249
prenos vrednosti na PLC 262, 264
preverjanje..... 242
remanentni parametri QR..... 232

R

Računanje z oklepaji..... 275
Radijki krmilnik
nastavitev kanala..... 476
Radijski krmilnik..... 379
dodelitev nosilca krmilnika..... 475

konfiguracija..... 475
Nastavitev moči oddajanja..... 476
statistični podatki..... 477
Ročna nastavitev izhodiščne točke..... 410
kot kot izhodiščna točka..... 411
na poljubni osi..... 410
središče kroga kot izhodiščna točka..... 412
Srednja os kot izhodiščna točka..... 414
Rotacijska os..... 366
znižanje prikaza M94..... 368
Rotacijske osi
optimizirano premikanje glede na pot: M126..... 367

S

Samodejni zagon programa..... 453
Samodejno merjenje orodja..... 143
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja 262
Sinhroniziranje PLC-ja in NC-ja 262
Sistem za pomoč..... 127
SPEC FCT..... 322
Sporočila o napaki..... 121
pomoč pri..... 121
Sporočila o napaki NC..... 121
Sprememba števila vrtljajev vretena..... 387
SQL-ukazi..... 265
Središče kroga..... 182
Stanje datoteke..... 96
Stanje razvoja..... 9
Stavek..... 87
brisanje..... 87
vnos, sprememba..... 87

Š

Številka možnosti..... 462
Številka orodja..... 138
Številka programske opreme.... 462
Številke različic..... 462

T

Tipalni cikli..... 395
oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema
TIpalni cikli
ročni način..... 395
Tipkovnica na zaslonu..... 112
Tloris..... 435
TNCguide..... 127
TNCremo..... 467
TNCremoNT..... 467
TRANS DATUM..... 330
Trdi disk..... 91
Trigonometrija..... 238

U

Učenje..... 85, 179
Ugotavljanje časa obdelovanja. 439
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali števci..... 418
Uporabniški parametri
za stroj..... 480
Upravljanje datotek..... 91, 94
brisanje datotek..... 102
datoteka
ustvarjanje..... 98
imeniki..... 94
kopiranje..... 100
ustvarjanje..... 98
izbira datotek..... 97
kopiranje datoteke..... 98
kopiranje preglednic..... 100
označevanje datotek..... 103
pregled funkcij..... 95
preimenovanje datoteke. 104, 104
prepisovanje datotek..... 99
priklic..... 96
vrsta datoteke..... 91
zaščita datoteke..... 105
zunanji prenos podatkov..... 106
Upravljanje izhodiščnih točk..... 389
Upravljanje programa
oglejte si upravljanje datotek.... 91

V

Varnostno kopiranje podatkov.... 93
Vijačnica..... 193
Vklop..... 372
Vnos opomb..... 113
Vnos števila vrtljajev vretena.... 152
Vrtenje obdelovalne ravnine.... 345, 419
ročno..... 419
Vzporedne osi..... 325

Z

Zamenjava besedila..... 90
Zamenjava orodja..... 154
Zamik ničelne točke..... 330
o tabeli ničelnih točk..... 331
ponastavitev..... 332
vnos koordinat..... 330
Zaobljanje vogalov..... 181
Zaokroževanje kotov M197..... 320
Zapisovanje vrednosti tipanja v preglednico ničelnih točk..... 400
Zapisovanje vrednosti tipanja v preglednico prednastavitev..... 401
Zaslon..... 61
Zgradba programov..... 115
Zunanji prenos podatkov
iTNC 530..... 106

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

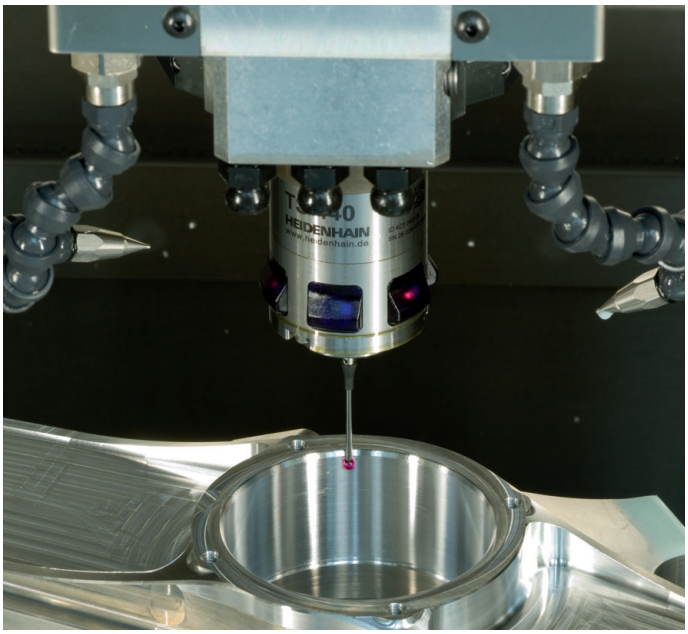
Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

Tipalni sistemi obdelovanca

TS 220	prenos signala prek kabla
TS 440, TS 444	prenos z infrardečo povezavo
TS 640, TS 740	prenos z infrardečo povezavo

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite izhodiščne točke
- Merjenje obdelovancev



Tipalni sistemi orodij

TT 140	prenos signala prek kabla
TT 449	prenos z infrardečo povezavo
TL	laserski sistemi brez dotika

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

679222-S0 · Ver00 · SW06 · 7/2013 · Printed in Germany · F&W