



HEIDENHAIN



TNC 620

Uporabniški priročnik
DIN/ISO-programiranje

NC-programrska oprema

817600-01

817601-01

817605-01

Slovensko (si)
6/2015

Tipke in gumbi TNC-ja

Tipke ob zaslonu

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

Strojni načini

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

Programirni načini

Tipka	Funkcija
	Programiranje
	Programski test

Upravljanje programov/datotek, TNC-funkcije

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

Krmilne tipke

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

Vrtljivi gumb za pomik in število vrtljajev vretena

Pomik	Število vrtljajev vretena
	

Cikli, podprogrami in ponovitve delov programov

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

Podatki o orodjih

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

Programiranje poti gibanja

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

Posebne funkcije

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

Vnos koordinatnih osi in števil, urejanje

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

Osnove

O tem priročniku

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



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



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

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



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



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 sporočíte 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 števil NC-programске opreme dalje.

Vrsta TNC	Št. NC-programске opreme
TNC 620	817600-01
TNC 620 E	817601-01
TNC 620 Programirno mesto	817605-01

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: 1096886-xx

Programske možnosti

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

Možnosti strojne opreme

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

Programska možnost 1 (št. možnosti 08)

Obdelava z rotacijsko mizo	■ Programiranje kontur na odvoju valja ■ Pomik v mm/min

Preračunavanje koordinat	■ Vrtenje obdelovalne ravnine

Interpolacija	■ Krog na treh oseh pri zavrti obdelovalni ravnini (prostorski krog)

Programska možnost 2 (št. možnosti 09)

3D-obdelava	■ Posebej stabilno krmiljenje premikov ■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev ■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Držanje orodja navpično na konturo ■ Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja

Interpolacija	■ Premica na petih oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)

Programska možnost Funkcija tipanja (št. možnosti 17)

Cikli tipalnega sistema

- Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu
- Izhodiščno točko določite v načinu delovanja **Ročni način**
- Določanje izhodiščne točke v samodejnem načinu
- Samodejno merjenje obdelovancev
- Samodejno merjenje orodij

HEIDENHAIN DNC (št. možnosti 18)

- Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

Programska možnost Napredne programirne funkcije (št. možnosti 19)

Prosto programiranje kontur FK	■	Programiranje v navadnem besedilu HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC
Obdelovalni cikli	■	Globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruženje, grezenje, centriranje (cikli 201–205, 208, 240, 241)
	■	Rezkanje notranjih in zunanjih navojev (cikli 262–265, 267)
	■	Rezkanje pravokotnih in krožnih žepov in čepov (cikli 212–215, 251–257)
	■	Vrstno rezkanje ravnih in poševnih površin (cikli 230–233)
	■	Ravni utori in okrogli utori (cikli 210, 211, 253, 254)
	■	Točkovni vzorec na krogu in premicah (cikli 220, 221)
	■	Konturni segment, konturni žep – tudi konturno vzporedno (cikli 20–25)
	■	Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja

Programska možnost Napredne grafične funkcije (št. možnosti 20)

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

Programska možnosti 3 (št. možnosti 21)

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

Programska možnost Upravljanje palet (št. možnosti 22)

- Upravljanje palet

Korak prikaza (št. možnosti 23)

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

TNC-tip, programska oprema in funkcije

Programska možnost DXF-pretvornika (št. možnosti 42)

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

Programska možnost KinematicsOpt (št. možnosti 48)

Cikli tipalnega sistema za samodejno preverjanje in optimizacijo kinematike stroja	■	Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike
	■	Pregled aktivne kinematike
	■	Optimizacija aktivne kinematike

Programska možnost upravitelja oddaljenega namizja (št. možnosti 133)

Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot (npr. računalnika z OS Windows) prek uporabniškega vmesnika TNC	■	OS Windows za ločeno enoto računalnika
	■	Povezan z zaslonom TNC

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

Kompenzacija sklopov osi	■	Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi
	■	Kompenzacija TCP-ja

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

Prilagajanje regulirnih parametrov	■	Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru
	■	Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi

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

Dinamično prilagajanje regulirnih parametrov	■	Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil
	■	Med obdelavo parameter adaptivnega predkrmljenja neprekinjeno prilagajajte na trenutno težo obdelovanca

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

Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo

Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

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



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

Posodobitvene funkcije so v priročniku označene z **FCL n**, pri čemer **n** označuje zaporedno številko stanja razvoja.

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

Predvidena vrsta uporabe

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

Pravni napotek

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

- ▶ Način Shranjevanje/urejanje
- ▶ MOD-funkcija
- ▶ Gumb **Napotki za licenco**

Nove funkcije

Nove funkcije 73498x-02

DXF-datoteke je zdaj mogoče odpreti neposredno v TNC-ju, in sicer za ekstrahiranje kontur in točkovnih vzorcev ("Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom", Stran 214).

Smer aktivne orodne osi je zdaj mogoče aktivirati kot navidezno orodno os v ročnem načinu in med prekrivanjem krmilnika ("Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije)", Stran 324).

Zapisovanje in branje preglednic je zdaj mogoče s prosto določljivimi preglednicami ("Prosto določljive preglednice", Stran 342).

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 398).

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

Nova programska možnost za aktivno zmanjševanje tresenja ACC ("Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost)", Stran 335).

Nov ročni cikel tipanja "Središčna os kot izhodiščna točka" ("Srednja os kot izhodiščna točka ", Stran 440).

Nova funkcija za zaokroževanje kotov ("Zaokroževanje kotov: M197", Stran 330).

Zunanji dostop do TNC-ja lahko zdaj onemogočite z MOD-funkcijo ("Zunanji dostop", Stran 491).

Spremenjene funkcije 73498x-02

V preglednici orodij je najvišje število znakov v poljih IME in DOC povečano na 32 (prej 16) ("Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 160).

Preglednica orodij je razširjena s stolpcema ACC ("Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 160).

Izboljšano je upravljanje in pozicioniranje z ročnimi tipalnimi cikli ("Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)", Stran 421).

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

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

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

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

Z ročnim tipalnim ciklom »Osnovna rotacija« lahko zdaj poševni položaj obdelovanca izravnate tudi z vrtenjem mize ("Izravnavanje poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize", Stran 434)

TNC-tip, programska oprema in funkcije

Nove funkcije 81760x-01

Nov posebni način **Odmik** ("Odmik: po izpadu električnega toka", Stran 477).

Nova simulacijska grafika ("Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 458).

Nova MOD-funkcija "Datoteka uporabe orodja" v skupini Nastavitve stroja ("Datoteka o uporabi orodja", Stran 491).

Nova MOD-funkcija "Nastavitev systemskega časa" v skupini Nastavitve sistema ("Nastavitev systemskega časa", Stran 493).

Nova MOD-skupina "Nastavitve grafike" ("Nastavitve grafike", Stran 490).

Z novim računanjem podatkov za rezanje lahko izračunate število vrtljajev in pomik ("Računalo podatkov o rezanju", Stran 136).

Funkcijo za aktivno zmanjševanje tresenja ACC lahko zdaj vklopite in izklopite z gumbom ("Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja", Stran 336).

Pri ukazih "pojdi na" so bili uvedeni novi pogojni stavki (če/potem) ("Programiranje pogojskih stavkov (če/potem)", Stran 257).

Pisava obdelovalnega cikla 225 graviranje je bila razširjena s preglasi in znaki za premer (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

Nov obdelovalni cikel 275 za trohoidno rezkanje (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

Nov obdelovalni cikel 233 za plansko rezkanje (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

V cikle vrtanja 200, 203 in 205 je bil uveden parameter Q395 REFERENCA GLOBINA za oceno kota T-ANGLE (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

Uveden je bil cikel tipanja 4 3D-MERITVE (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

Spremenjene funkcije 81760x-01

V NC bloku so zdaj dovoljene do 4 M-funkcije ("Osnove", Stran 312).

V kalkulator so dodani novi gumbi za prevzem vrednosti ("Uporaba", Stran 133).

Prikaz preostale poti lahko prikličete tudi v sistemu za vnos ("Izbira prikaza položaja", Stran 494).

Cikel 241 ENOUTORNO GLOBINSKO VRTANJE je bil razširjen z več vnosnimi parametri (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

V cikel 404 je bil dodan parameter Q305 ŠT. V PREGLEDNICI (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

V cikle za rezkanje navojev 26x je bil uveden primik (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

V ciklu 205 univerzalno globoko vrtanje se lahko zdaj s parametrom Q208 določi premik za umik (oglejte si priročnik za programiranje ciklov).

Kazalo

1	Prva uporaba TNC 620.....	46
2	Uvod.....	66
3	Programiranje: osnove, upravljanje datotek.....	85
4	Programiranje: pomoč pri programiranju.....	127
5	Programiranje: orodja.....	154
6	Programiranje: programiranje kontur.....	181
7	Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom.....	214
8	Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov.....	233
9	Programiranje: Q-parametri.....	248
10	Programiranje: dodatne funkcije.....	311
11	Programiranje: posebne funkcije.....	331
12	Programiranje: Večosna obdelava.....	348
13	Programiranje: upravljanje palet.....	387
14	Ročni način in nastavitve.....	392
15	Pozicioniranje z ročnim vnosom.....	451
16	Programski test in Programski tek.....	456
17	MOD-funkcije.....	486
18	Razpredelnice in preglednice.....	516

1	Prva uporaba TNC 620.....	46
1.1	Pregled.....	48
1.2	Vklop stoja.....	48
	Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko.....	48
1.3	Programiranje prvega dela.....	49
	Izbira pravilnega načina delovanja.....	49
	Najpomembnejše tipke na TNC-ju.....	49
	Odpiranje novega programa/upravljanje datotek.....	50
	Definiranje surovca.....	51
	Zgradba programa.....	52
	Programiranje preproste konture.....	53
	Ustvarjanje programa cikla.....	55
1.4	Grafično testiranje prvega dela (programska možnost Napredne grafične funkcije).....	57
	Izbira pravilnega načina delovanja.....	57
	Izbira preglednice orodij za programski test.....	57
	Izbira programa, ki ga želite testirati.....	58
	Izbira postavitve zaslona in prikaza.....	58
	Zagon programskega testa.....	59
1.5	Priprava orodja.....	60
	Izbira pravilnega načina delovanja.....	60
	Pripravljanje in merjenje orodij.....	60
	Preglednica orodij TOOL.T.....	61
	Preglednica mest TOOL_P.TCH.....	62
1.6	Priprava obdelovanca.....	63
	Izbira pravilnega načina delovanja.....	63
	Vpenjanje obdelovanca.....	63
	Referenčno točko nastavite s 3D-tipalnim sistemom (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja).....	64
1.7	Izvajanje prvega programa.....	65
	Izbira pravilnega načina delovanja.....	65
	Izbira programa, ki ga želite izvesti.....	65
	Zagon programa.....	65

2	Uvod.....	66
2.1	TNC 620.....	68
	Programiranje: pogovorno okno z navadnim besedilom HEIDENHAIN in DIN/ISO.....	68
	Združljivost.....	68
2.2	Zaslon in nadzorna plošča.....	69
	Zaslon.....	69
	Določanje postavitve zaslona.....	70
	Nadzorna plošča.....	70
2.3	Načini delovanja.....	71
	Ročni način in el. krmilnik.....	71
	Pozicioniranje z ročnim vnosom.....	71
	Programiranje.....	71
	Programski test.....	72
	Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek.....	72
2.4	Prikazi stanja.....	73
	»Splošni« prikaz stanja.....	73
	Dodatni prikazi stanja.....	74
2.5	Upravitelj oken.....	80
	Opravična vrstica.....	81
2.6	Varnostna programska oprema SELinux.....	82
2.7	Oprema: tipalni sistemi 3D in električna ročna kolesa HEIDENHAIN.....	83
	Tipalni sistemi 3D (programska možnost Funkcija tipanja).....	83
	Elektronski krmilniki HR.....	84

3	Programiranje: osnove, upravljanje datotek.....	85
3.1	Osnove.....	86
	Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke.....	86
	Izhodišni sistem.....	86
	Izhodišni sistem na rezkalnih strojih.....	87
	Poimenovanje osi na rezkalnih strojih.....	87
	Polarne koordinate.....	88
	Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca.....	89
	Izbira izhodiščne točke.....	90
3.2	Odpiranje in vnos programov.....	91
	Zgradba NC-programa v DIN/ISO.....	91
	Definiranje surovca: G30/G31.....	92
	Odpiranje novega obdelovalnega programa.....	94
	Programiranje z navadnim besedilom DIN/ISO.....	95
	Prevzem dejanskega položaja.....	96
	Urejanje programa.....	97
	Funkcija iskanja TNC-ja.....	100
3.3	Upravljanje datotek: osnove.....	102
	Datoteke.....	102
	Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju.....	104
	Varnostno kopiranje podatkov.....	104

3.4 Upravljanje datotek.....	105
Imeniki.....	105
Poti.....	105
Pregled: Funkcije upravljanja datotek.....	106
Priklic upravljanja datotek.....	107
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek.....	108
Ustvarjanje novega imenika.....	109
Ustvarjanje nove datoteke.....	109
Kopiranje posamezne datoteke.....	109
Kopiranje datotek v drug imenik.....	110
Kopiraj preglednico.....	111
Kopiranje imenika.....	112
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek.....	112
Brisanje datotek.....	113
Brisanje imenika.....	113
Označevanje datotek.....	114
Preimenovanje datoteke.....	115
Razvrščanje datotek.....	115
Dodatne funkcije.....	116
Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek.....	117
Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega.....	123
TNC v omrežju.....	124
USB-naprave na TNC-ju.....	125

4 Programiranje: pomoč pri programiranju.....	127
4.1 Tipkovnica na zaslonu.....	128
Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu.....	128
4.2 Vnos opomb.....	129
Uporaba.....	129
Opomba med vnosom programa.....	129
Naknadni vnos opombe.....	129
Opomba v posebnem stavku.....	129
Funkcije pri urejanju opombe.....	130
4.3 Prikaz NC-programov.....	131
Poudarjanje sintakse.....	131
Drsni trak.....	131
4.4 Zgradba programov.....	132
Definicija, možnost uporabe.....	132
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni.....	132
Vnos niza zgradbe v programsko okno.....	132
Izbira stavkov v oknu zgradbe.....	132
4.5 Kalkulator.....	133
Uporaba.....	133
4.6 Računalo podatkov o rezanju.....	136
Uporaba.....	136
4.7 Programirna grafika.....	138
Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike.....	138
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program.....	138
Prikaz in skrivanje števil stavkov.....	139
Brisanje grafike.....	139
Prikaz mrežnih črt.....	139
Povečanje ali pomanjšanje izseka.....	140

4.8 Sporočila o napaki..... 141

Prikaz napak.....	141
Odprite okno z napakami.....	141
Zapiranje okna z napakami.....	141
Izčrpna sporočila o napakah.....	142
Gumb NOTRANJE INFO.....	142
Brisanje napak.....	143
Dnevnik napak.....	143
Dnevnik tipk.....	144
Napotki.....	145
Shranjevanje servisnih datotek.....	145
Piklic sistema za pomoč TNCguide.....	146

4.9 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide..... 147

Uporaba.....	147
Delo s TNCguide.....	148
Prenos najnovejših datotek s pomočjo.....	152

5 Programiranje: orodja.....	154
5.1 Vnosi, povezani z orodjem.....	156
Pomik F.....	156
Število vrtljajev vretena S.....	157
5.2 Podatki o orodju.....	158
Pogoj za popravek orodja.....	158
Številka orodja, ime orodja.....	158
Dolžina orodja L.....	158
Polmer orodja R.....	158
Delta vrednost za dolžine in polmere.....	159
Vnos podatkov o orodju v program.....	159
Vnos podatkov o orodju v preglednico.....	160
Uvoz preglednic orodij.....	167
Preglednica mest za zalogovnik orodij.....	168
Priklic podatkov o orodju.....	171
Zamenjava orodja.....	173
Preverjanje uporabe orodja.....	175
5.3 Popravek orodja.....	177
Uvod.....	177
Popravek dolžine orodja.....	177
popravek polmera orodja.....	178

6 Programiranje: programiranje kontur.....	181
6.1 Premikanje orodja.....	182
Funkcije poti.....	182
Dodatne funkcije M.....	182
Podprogrami in ponovitve delov programa.....	182
Programiranje s Q-parametri.....	182
6.2 Osnove k funkcijam poti.....	183
Programiranje premikov orodja za obdelavo.....	183
6.3 Premik na konturo in odmik z nje.....	186
Začetna in končna točka.....	186
Tangencialni primik in odmik.....	188
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture.....	189
Pomembni položaji pri primiku in odmiku.....	190
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT.....	191
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN.....	191
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT.....	192
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT.....	192
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT.....	193
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN.....	193
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT.....	193
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT.....	194
6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate.....	195
Pregled poti gibanja.....	195
Programiranje funkcij podajanja orodja.....	195
Premica v hitrem teku G00 Premica s pomikom G01 F.....	196
Vnos posnetega roba med dve premici.....	197
Zaobljanje vogalov G25.....	198
Središče kroga I, J.....	199
KrožnicaC okoli središča kroga CC.....	200
Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom.....	201
Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem.....	203
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično.....	204
Primer: kartezično krožno premikanje.....	205
Primer: kartezični polni krog.....	206

6.5 Poti gibanja – polarne koordinate..... 207

Pregled.....	207
Izvor polarnih koordinat: Pol I, J.....	208
Premica v hitrem teku G10 Premica s pomikom G11 F.....	208
Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J.....	209
Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem.....	209
Vijačnica.....	210
Primer: premočrtni polarni premik.....	212
Primer: vijačnica.....	213

7	Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom.....	214
7.1	Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost).....	216
	Uporaba.....	216
	Odpiranje DXF-datoteke.....	217
	Delo z DXF-pretvornikom.....	217
	Osnovne nastavitve.....	218
	Nastavitev ravnine.....	220
	Določitev izhodiščne točke.....	221
	Izbira in shranjevanje konture.....	223
	Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev.....	227

8 Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov.....	233
8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa.....	234
Oznaka.....	234
8.2 Podprogrami.....	235
Način delovanja.....	235
Napotki za programiranje.....	235
Programiranje podprograma.....	236
Priklic podprograma.....	236
8.3 Ponovitve dela programa.....	237
Oznaka G98.....	237
Način delovanja.....	237
Napotki za programiranje.....	237
Programiranje ponovitve dela programa.....	237
Priklic ponovitve dela programa.....	237
8.4 Poljubnega programa kot podprograma.....	238
Način delovanja.....	238
Napotki za programiranje.....	238
Priklic poljubnega programa kot podprograma.....	239
8.5 Programska razvejanost.....	240
Vrste programske razvejanosti.....	240
Stopnja programske razvejanosti.....	240
Podprogram v podprogramu.....	241
Ponavljanje ponovitev delov programov.....	242
Ponavljanje podprograma.....	243
8.6 Primeri programiranja.....	244
Primer: konturno rezkanje v več primikih.....	244
Primer: skupine vrtanj.....	245
Primer: skupina vrtanj z več orodji.....	246

9 Programiranje: Q-parametri.....	248
9.1 Načelo in pregled funkcij.....	250
Napotki za programiranje.....	251
Priklic funkcije Q-parametra.....	252
9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti.....	253
Uporaba.....	253
9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami.....	254
Uporaba.....	254
Pregled.....	254
Programiranje osnovnih matematičnih operacij.....	255
9.4 Kotne funkcije.....	256
Definicije.....	256
Programiranje kotnih funkcij.....	256
9.5 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri.....	257
Uporaba.....	257
Brezpogojni skoki.....	257
Programiranje pogojskih stavkov (če/potem).....	257
9.6 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov.....	258
Postopek.....	258
9.7 Dodatne funkcije.....	259
Pregled.....	259
D14: Sporočilo o napaki.....	260
D18: branje sistemskih podatkov.....	264
D19: Prenos vrednosti na PLC.....	273
D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja.....	273
D29: Prenos vrednosti na PLC.....	274
D37 EXPORT.....	274

9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi.....275

Uvod.....	275
Transakcija.....	276
Programiranje SQL-ukazov.....	278
Pregled gumbov.....	278
SQL BIND.....	279
SQL SELECT.....	280
SQL FETCH.....	282
SQL UPDATE.....	283
SQL INSERT.....	283
SQL COMMIT.....	284
SQL ROLLBACK.....	284

9.9 Neposredni vnos formule.....285

Vnos formule.....	285
Matematična pravila.....	287
Primer vnosa.....	288

9.10 Parametri nizov.....289

Funkcije obdelave nizov.....	289
Dodelitev parametra niza.....	290
Povezovanje parametrov niza.....	290
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza.....	291
Kopiranje delnega niza iz parametra niza.....	292
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost.....	293
Preverjanje parametra niza.....	294
Ugotavljanje dolžine parametra niza.....	295
Primerjava abecednega zaporedja.....	296
Branje strojnih parametrov.....	297

9.11 Privzeti Q-parametri.....300

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107.....	300
Polmer aktivnega orodja: Q108.....	300
Orodna os: Q109.....	300
Stanje vretena: Q110.....	301
Dovod hladila: Q111.....	301
Faktor prekrivanja: Q112.....	301
V program vnesene mere: Q113.....	301
Dolžina orodja: Q114.....	301
Koordinate po tipanju med programskim tekom.....	302
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130.....	302
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi.....	302
Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za programiranje ciklov).....	303

9.12 Primeri programiranja..... 305

Primer: elipsa.....	305
Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom.....	307
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom.....	309

10 Programiranje: dodatne funkcije.....	311
10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP.....	312
Osnove.....	312
10.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo.....	313
Pregled.....	313
10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose.....	314
Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92.....	314
Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130.....	316
10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja.....	317
Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97.....	317
Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98.....	318
Faktor pomika pri spuščanju: M103.....	319
Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136.....	320
Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111.....	321
Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije).....	322
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije).....	324
Odmik s konture v smeri orodne osi: M140.....	326
Preklic nadzora tipalnega sistema: M141.....	327
Brisanje osnovne rotacije: M143.....	328
Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148.....	329
Zaokroževanje kotov: M197.....	330

11 Programiranje: posebne funkcije.....	331
11.1 Pregled posebnih funkcij.....	332
Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT).....	332
Meni Programske prednastavitve.....	333
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave.....	333
Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO.....	334
11.2 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost).....	335
Uporaba.....	335
Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja.....	336
11.3 Definiranje DIN/ISO-funkcij.....	337
Pregled.....	337
11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek.....	338
Uporaba.....	338
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke.....	338
Urejanje besedil.....	339
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic.....	339
Izvajanje besedilnih nizov.....	340
Iskanje delov besedila.....	341
11.5 Prosto določljive preglednice.....	342
Osnove.....	342
Shranjevanje prosto določljivih preglednic.....	342
Spreminjanje oblike preglednice.....	343
Preklop med pogledom preglednice in obrazca.....	344
D26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice.....	345
D27: TABWRITE: opis prosto definirane preglednice.....	346
D28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice.....	347

12 Programiranje: Večosna obdelava..... 348

12.1 Funkcije za večosno obdelovanje..... 350

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)..... 351

Uvod.....	351
Definiranje funkcije PLANE.....	353
Prikaz položaja.....	353
Ponastavitev funkcije PLANE.....	354
Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL.....	355
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED.....	357
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER.....	358
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR.....	360
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS.....	362
Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE.....	364
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3).....	365
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE.....	367

12.3 Rezkanje pod kotom v zavrti ravnini (programska možnost 2)..... 372

Funkcija.....	372
Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi.....	372

12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi..... 373

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1).....	373
Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126.....	374
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94.....	375
Ohranjanje položaja konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2).....	376
Izbira rotacijskih osi: M138.....	379
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka: M144 (programska možnost 2).....	380

12.5 FUNCTION TCPM (programska možnost 2)..... 381

Funkcija.....	381
Definiranje funkcije FUNCTION TCPM.....	382
Način delovanja programiranega pomika.....	382
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi.....	383
Vrsta interpolacije med začetnim in končnim položajem.....	384
Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM.....	385

12.6 Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera s TCPM in popravek polmera (G41/G42).....	386

Uporaba.....	386

13 Programiranje: upravljanje palet.....387

13.1 Upravljanje palet (programska možnost).....388

Uporaba.....	388
Izbira preglednice palet.....	390
Izhod iz preglednice palet.....	390
Izvajanje paletne datoteke.....	390

14 Ročni način in nastavitve.....	392
14.1 Vkllop, izklop.....	394
Vkllop.....	394
Izklop.....	396
14.2 Premikanje strojnih osi.....	397
Napotek.....	397
premikavanje osi z zunanjiimi smernimi tipkami.....	397
postopno pozicioniranje.....	397
Premikanje z elektronskimi krmilniki.....	398
14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M.....	408
Uporaba.....	408
Vnos vrednosti.....	408
Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika.....	409
Vkllop omejitve pomikov.....	409
14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost).....	410
Splošno.....	410
Razlage pojmov.....	411
Preverjanje položaja osi.....	412
Vkllop omejitve pomikov.....	412
Dodatni prikazi stanja.....	413
14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema.....	414
Napotek.....	414
Priprava.....	414
Določanje izhodiščne točke z osnimi tipkami.....	414
Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev.....	415
14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja).....	421
Pregled.....	421
Funkcije ciklov tipalnega sistema.....	422
Izbira cikla tipalnega sistema.....	424
Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema.....	425
Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk.....	426
Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev.....	427

14.7 umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)..... 428

Uvod.....	428
Umerjanje aktivne dolžine.....	429
Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema.....	430
Prikaz vrednosti za umerjanje.....	432

14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)..... 433

Uvod.....	433
Določanje osnovne rotacije.....	434
Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev.....	434
Izravna poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize.....	434
Prikaz osnovne rotacije.....	435
Preklic osnovne rotacije.....	435

14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)..... 436

Pregled.....	436
Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi.....	436
kot kot izhodiščna točka.....	437
Središče kroga kot izhodiščna točka.....	438
Srednja os kot izhodiščna točka.....	440
Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom.....	441
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami.....	444

14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)..... 445

Uporaba, način dela.....	445
Primik na referenčne točke pri zavrtjenih oseh.....	447
Prikaz položaja v zavrtjenem sistemu.....	447
Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine.....	447
Aktiviranje ročnega vrtenja.....	448
Nastavljanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja.....	449
Določanje izhodiščne točke v zavrtjenem sistemu.....	450

15 Pozicioniranje z ročnim vnosom.....	451
15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav.....	452
Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom.....	452
Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI.....	455

16 Programski test in Programski tek.....	456
16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije).....	458
Uporaba.....	458
Nastavitev hitrosti programskih testov.....	459
Pregled: Pogledi.....	460
Tloris.....	461
Prikaz v treh ravninah.....	461
3D-prikaz.....	462
Ponovitev grafične simulacije.....	465
Prikaz orodja.....	465
Ugotavljanje časa obdelovanja.....	466
16.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije).....	467
Uporaba.....	467
16.3 Funkcije za prikaz programa.....	468
Pregled.....	468
16.4 Programski test.....	469
Uporaba.....	469
16.5 Programski tek.....	472
Uporaba.....	472
Izvedba obdelovalnega programa.....	473
Prekinitve obdelave.....	474
Premikanje strojnih osi med prekinitvijo.....	475
Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi.....	476
Odmik: po izpadu električnega toka.....	477
Poljuben vstop v program (premik na stavek).....	480
Ponovni primik na konturo.....	482
16.6 Samodejni zagon programa.....	483
Uporaba.....	483
16.7 Preskoki stavkov.....	484
Uporaba.....	484
Vstavite znak „/“.....	484
Izbrišite znak »/«.....	484

16.8 Izbirna zaustavitev programskega teka.....	485
Uporaba.....	485

17 MOD-funkcije.....	486
17.1 MOD-funkcija.....	488
Izbira MOD-funkcij.....	488
Spreminjanje nastavitev.....	488
Izhod iz MOD-funkcije.....	488
Pregled MOD-funkcij.....	489
17.2 Nastavitve grafike.....	490
17.3 Nastavitve stroja.....	491
Zunanji dostop.....	491
Datoteka o uporabi orodja.....	491
Izbira kinematike.....	492
17.4 Sistemske nastavitve.....	493
Nastavitev sistemskega časa.....	493
17.5 Izbira prikaza položaja.....	494
Uporaba.....	494
17.6 Merilni sistem merilne enote.....	495
Uporaba.....	495
17.7 Prikaz časov delovanja.....	495
Uporaba.....	495
17.8 Številke programske opreme.....	496
Uporaba.....	496
17.9 Vnos kode.....	496
Uporaba.....	496

17.10	Namestitev podatkovnega vmesnika.....	497
	Serijski vmesniki sistema TNC 620.....	497
	Uporaba.....	497
	Namestitev vmesnika RS-232.....	497
	Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate).....	497
	Nastavitev protokola (protocol).....	498
	Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits).....	498
	Preverjanje parnosti (parity).....	498
	Nastavitev končnih bitov (stopBits).....	498
	Nastavitev rokovanja (flowControl).....	499
	Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem).....	499
	Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver.....	499
	Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem).....	500
	Programska oprema za prenos podatkov.....	501
17.11	Ethernetni vmesnik.....	503
	Uvod.....	503
	Možnosti priključitve.....	503
	Konfiguracija TNC-ja.....	503
17.12	Požarni zid.....	509
	Uporaba.....	509
17.13	Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS.....	512
	Uporaba.....	512
	Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu.....	512
	Nastavitev radijskega kanala.....	513
	Nastavite moči oddajanja.....	513
	Statistika.....	514
17.14	Nalaganje konfiguracije stroja.....	515
	Uporaba.....	515

18 Razpredelnice in preglednice.....	516
18.1 Uporabniški parametri za stroj.....	518
Uporaba.....	518
18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike.....	528
Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN.....	528
Zunanje naprave.....	530
RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika.....	531
18.3 Tehnične informacije.....	532
18.4 Preglednice.....	540
Obdelovalni cikli.....	540
Dodatne funkcije.....	541
18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530.....	543
Primerjava: tehnični podatki.....	543
Primerjava: podatkovni vmesniki.....	543
Primerjava: dodatna oprema.....	544
Primerjava: računalniška programska oprema.....	544
Primerjava: strojne funkcije.....	545
Primerjava: uporabniške funkcije.....	545
Primerjava: cikli.....	552
Primerjava: dodatne funkcije.....	555
Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in El. krmilnik.....	557
Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev.....	557
Primerjava: razlike pri programiranju.....	559
Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije.....	563
Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje.....	564
Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije.....	564
Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje.....	566
Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje.....	566
Primerjava: razlike izvajanja, postopki.....	567
Primerjava: razlike pri MDI-delovanju.....	571
Primerjava: razlike pri programirnem mestu.....	572
18.6 Pregled funkcij DIN/ISO.....	573
Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620.....	573

1

**Prva uporaba TNC
620**

1.1 Pregled

1.1 Pregled

To poglavje je namenjeno začetnikom, da se lahko hitro seznani 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 TNC v glavi zaslona prikaže 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 referenčne točke: glej "Vklop", Stran 394
- Načini delovanja: glej "Programiranje", Stran 71



1.3 Programiranje prvega dela

Izbira pravilnega načina delovanja

Programne lahko ustvarjate izključno samo v načinu Programiranje:



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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja: glej "Programiranje", Stran 71

Najpomembnejše tipke na TNC-ju

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

Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje in spreminjanje programov: glej "Urejanje programa", Stran 97
- Pregled tipk: glej "Tipke in gumbi TNC-ja", Stran 2

Prva uporaba TNC 620

1.3 Programiranje prvega dela

Odpiranje novega programa/upravljanje datotek

PGM
MGT

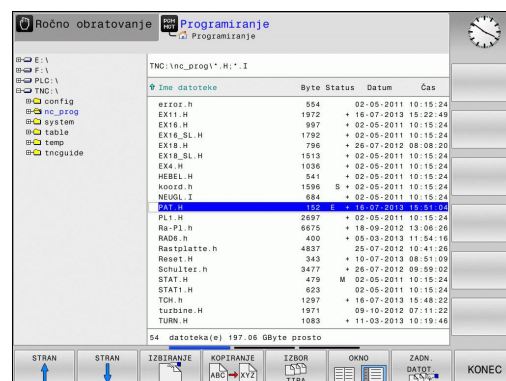
- ▶ Pritisnite tipko PGM MGT in TNC odpre upravljanje datotek. Upravljanje datotek TNC-ja ima podobno zgradbo kot upravljanje datotek na osebnem računalniku z brskalnikom Windows Explorer. Z upravljanjem datotek upravljate podatke na internem pomnilniku TNC-ja.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite mapo,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

ENT

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

MM

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



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

Podrobne informacije o tej temi

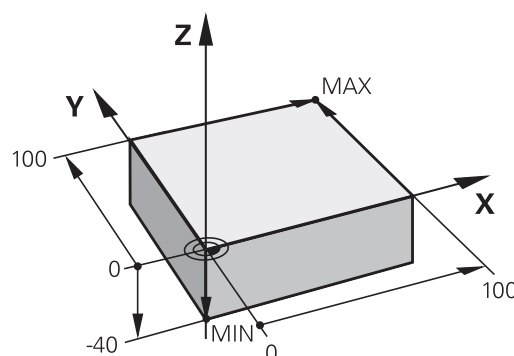
- Upravljanje datotek: glej "Upravljanje datotek", Stran 105
- Ustvarjanje novega programa: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 91

Definiranje surovca

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

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

- ▶ **os vretena Z - ravnina XY:** vnesite aktivno os vretena. G17 je shranjen kot prednastavitev in ga prevzemite s tipko **ENT**.
- ▶ **Definicija surovca: najmanjši X:** vnesite najmanjšo X-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 0) in potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Definicija surovca: najmanjši Y:** vnesite najmanjšo Y-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 0) in potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Definicija surovca: najmanjši Z:** vnesite najmanjšo Z-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. -40) in potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Definicija surovca: največji X:** vnesite največjo X-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 100) in potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Definicija surovca: največji Y:** vnesite največjo Y-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 100) in potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Definicija surovca: največji Z:** vnesite največjo Z-koordinato surovca glede na izhodiščno točko (npr. 0) in potrdite s tipko **ENT**: TNC zapre pogovorno okno.



Primeri NC-stavkov

```
%NOVO G71 *
```

```
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *
```

```
N20 G31 X+100 Y+100 Z+0 *
```

```
N99999999 %NOVO G71 *
```

Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca: Stran 94

Prva uporaba TNC 620

1.3 Programiranje prvega dela

Zgradba programa

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

Priporočena zgradba programa pri preprostih, običajnih obdelavah kontur

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje kontur: glej "Premiki orodja v programu"

Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje ciklov: oglejte si uporabniški priročnik za cikle

Zgradba programa pri programiranju kontur

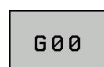
```
%BSPCONT G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 X... Y... *
N60 G01 Z+10 F3000 M13 *
N70 X... Y... RL F500 *
...
N160 G40 ... X... Y... F3000 M9 *
N170 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSPCONT G71 *
```

Zgradba programa pri programiranju ciklov

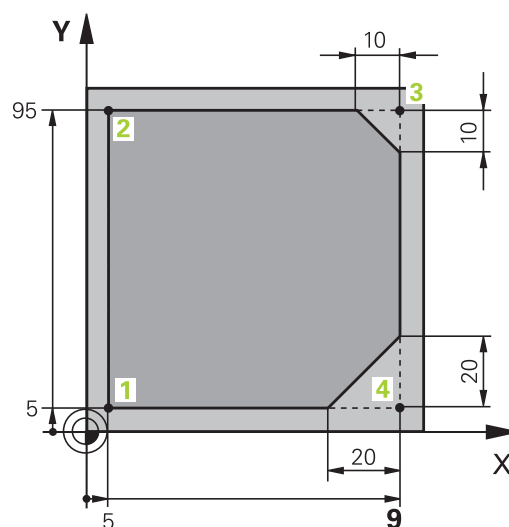
```
%BSBCYC G71 *
N10 G30 G71 X... Y... Z... *
N20 G31 X... Y... Z... *
N30 T5 G17 S5000 *
N40 G00 G40 G90 Z+250 *
N50 G200... *
N60 X... Y... *
N70 G79 M13 *
N80 G00 Z+250 M2 *
N99999999 BSBCYC G71 *
```


Programiranje preproste konture

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



- ▶ Priklic orodja: vnesite podatke o orodju. Vsak vnos potrdite s tipko **ent** in ne pozabite na orodno os.
- ▶ Pritisnite tipko **L**, da odprete programski stavek za premočrtni premik.
- ▶ S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- ▶ Izberite gumb **G0** za premikanje v hitrem teku.
- ▶ Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z**, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni stavek premikanja.
- ▶ Pritisnite tipko **L**, da odprete programski stavek za premočrtni premik.
- ▶ S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- ▶ Izberite gumb **G0** za premikanje v hitrem teku.
- ▶ Orodje predpozicionirajte v obdelovalni ravnini: pritisnite oranžno tipko za os **X** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -20.
- ▶ Pritisnite oranžno tipko za os **Y** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -20. Potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni stavek premikanja.
- ▶ Premik orodja na globino: pritisnite oranžno tipko za os **Z** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. -5. Potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Pomik F=?** Vnesite pomik pri pozicioniranju, npr. 3000 mm/min, in potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** Vključite vreteno in hladilo, npr. **M13**, in potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni stavek premikanja.



Prva uporaba TNC 620

1.3 Programiranje prvega dela

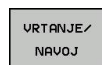
-  ▶ Vnesite **26** za premik na konturo: **določite polmer zaobljenja** vstopnega kroga.
-  ▶ Obdelovanje konture, primik na konturno točko **2**: zadostuje, če vnesete spremenljive podatke, torej samo Y-koordinato 95, in vnose potrdite s tipko **END**.
-  ▶ Primik na konturno točko **3**: vnesite X-koordinato 95 in vnose potrdite s tipko **END**.
-  ▶ Definiranje posnetja na konturni točki **3**: vnesite širino posnetja 10 mm in shranite s tipko **END**.
-  ▶ Primik na konturno točko **4**: vnesite koordinato Y 5 in vnose potrdite s tipko **END**.
-  ▶ Definiranje posnetja na konturni točki **4**: vnesite širino posnetja 20 mm in shranite s tipko **END**.
-  ▶ Primik na konturno točko **1**: vnesite X-koordinato 5 in vnose potrdite s tipko **END**.
-  ▶ Vnesite **27** za odmik s konture: **določite polmer zaobljenja** izstopnega kroga.
-  ▶ Vnesite **0** za odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z**, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
 ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
 ▶ **DODATNA FUNKCIJA M? M2** za vnos konca programa, potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni stavek premikanja.

Podrobne informacije o tej temi

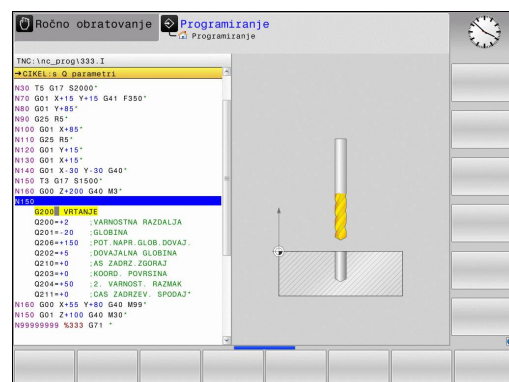
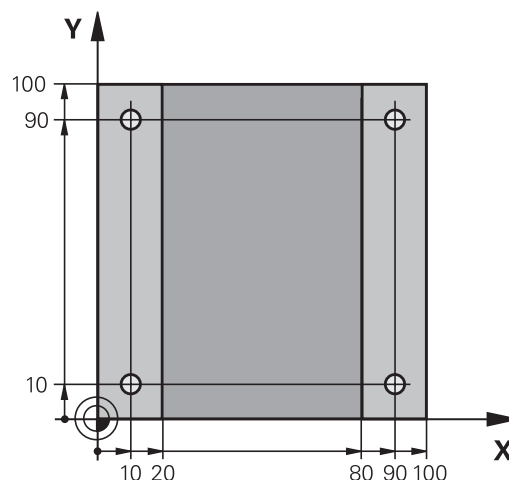
- **Celotni primer z NC-stavki**: glej "Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično", Stran 204
- **Ustvarjanje novega programa**: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 91
- **Primik na konture/odmik s kontur**: glej "Primik na konturo in odmik z nje"
- **Programiranje kontur**: glej "Pregled poti gibanja", Stran 195
- **Popravek polmera orodja**: glej "popravek polmera orodja ", Stran 178
- **Dodatne M-funkcije**: glej "Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo ", Stran 313

Ustvarjanje programa cikla

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



- ▶ Priklic orodja: vnesite podatke o orodju. Vsak vnos potrdite s tipko **ent** in ne pozabite na orodno os.
- ▶ Pritisnite tipko **L**, da odprete programski stavek za premočrtni premik.
- ▶ S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- ▶ Izberite gumb **G0** za premikanje v hitrem teku.
- ▶ Odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z**, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popr.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni stavek premikanja.
- ▶ Prikličite meni za cikle.
- ▶ Prikažite cikle vrtanja.
- ▶ Izbera standardnega cikla vrtanja 200: TNC odpre pogovorno okno za definicijo cikla. Zaporedoma vnesite vse parametre, ki jih zahteva TNC, in vsak vnos potrdite s tipko **ENT**. TNC dodatno prikazuje na desni polovici zaslona grafiko, na kateri so prikazani posamezni parametri cikla.
- ▶ Vnesite **0** za primik na prvi položaj za vrtanje: **vnesite koordinate** položaja za vrtanje, vklopите hladilo in vreteno, prikličite cikel z **M99**.
- ▶ Vnesite **0** za primik na naslednje položaje za vrtanje: **vnesite koordinate** posameznih položajev za vrtanje, prikličite cikel z **M99**.
- ▶ Vnesite **0** za odmik orodja: pritisnite oranžno tipko za os **Z**, da orodje odmaknete po orodni osi, in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. 250. Potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ **Popravek polmera: RL/RR/brez popr.?** potrdite s tipko **ENT**: ne aktivirajte popravka polmera.
- ▶ **Dodatna funkcija M?** **M2** za vnos konca programa, potrdite s tipko **END**: TNC shrani vneseni stavek premikanja.



Prva uporaba TNC 620

1.3 Programiranje prvega dela

Primeri NC-stavkov

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

Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje novega programa: glej "Odpiranje in vnos programov", Stran 91
- Programiranje ciklov: oglejte si uporabniški priročnik za cikle, "Cikli-Osnove/Pregledi"

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

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

Izbira pravilnega načina delovanja

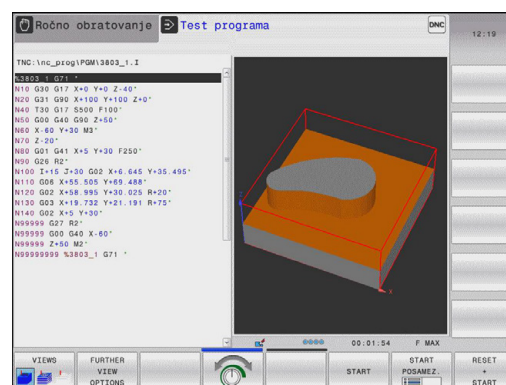
Programne lahko testirate samo v načinu **Programski test**:



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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 71
- Testiranje programov: glej "Programski test", Stran 469

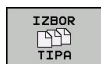


Izbira preglednice orodij za programski test

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



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



- ▶ Pritisnite gumb **izberi vrsto**. TNC prikaže meni z gumbi za izbiro vrste datoteke za prikaz.



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



- ▶ Svetlo polje potisnite v levo na imenike.



- ▶ Svetlo polje potisnite na imenik **TNC:\table**.



- ▶ 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 160
- Testiranje programov: glej "Programski test", Stran 469

Prva uporaba TNC 620

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

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.

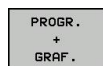
Podrobne informacije o tej temi

- Izbira programa: glej "Upravljanje datotek", Stran 105

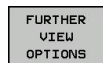
Izbira postavitve zaslona in prikaza



- ▶ 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.



- ▶ Izberite gumb **nadaljnje možnosti pogleda**



- ▶ Pomaknite se naprej po orodni vrstici in z gumbom izberite želeni pogled.

TNC omogoča naslednje poglede:

Gumb	Funkcija
	Pogled od zgoraj
	Prikaz v treh ravninah
	3D-prikaz

Podrobne informacije o tej temi

- Grafične funkcije: glej "Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 458
- Izvedba programskega testa: glej "Programski test", Stran 469

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 469
- Grafične funkcije: glej "Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 458
- Nastavitev hitrosti simulacije: glej "Nastavitev hitrosti programskih testov", Stran 459

Prva uporaba TNC 620

1.5 Priprava orodja

1.5 Priprava orodja

Izbira pravilnega načina delovanja

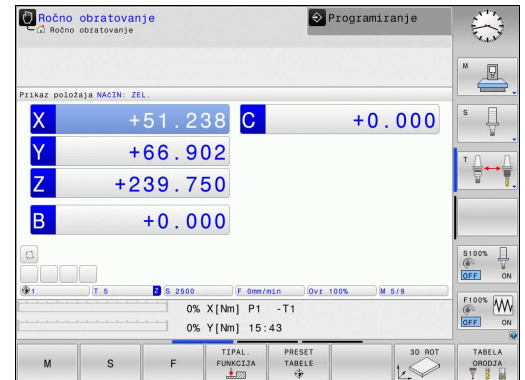
Orodja pripravite v načinu **Ročni način**:



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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 71



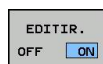
Pripravljanje in merjenje orodij

- Potrebna orodja vpnete v posamezna vpenjala orodij.
- Pri merjenju z zunanjim prednastavljajnikom 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 62

Preglednica orodij TOOL.T

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

Za vnos podatkov o orodjih v preglednico orodij TOOL.T 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**.

Editiranje orodne tabele

Potek progr. po blokini Editiranje orodne tabele

Test programa

TNC:\table\tool.t

T	NAME	L	R	R2	DL
0	HULLWERKZEUG	0	0	0	0
1 D2		30	1	0	
2 D4		40	2	0	
3 D6		50	3	0	
4 D8		60	4	0	
5 D10		60	5	0	
6 D12		65	6	0	
7 D14		70	7	0	
8 D16		80	8	0	
9 D18		90	9	0	
10 D20		90	10	0	
11 D22		90	11	0	
12 D24		90	12	0	
13 D26		90	13	0	
14 D28		100	14	0	
15 D30		100	15	0	
16 D32		100	16	0	
17 D34		100	17	0	
18 D36		100	18	0	
19 D38		100	19	0	

Naziv orodja? Širina besedila 32

ZACETEK KONEC STRAN STRAN EDITIR. ISKANJE TABELA KONEC

DEF ON

100% ON

100% ON

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 71
- Delo s preglednico orodij: glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 160

1.5 Priprava orodja

Preglednica mest TOOL_P.TCH



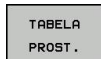
Način delovanja preglednice mest je odvisen od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

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**.

Editiranje prost. tabele

Potek progr. po blokiranju Editiranje prost. tabele

Test programa

TNC:\table\tool_p.tch

P	A	T	TNAME	RSV	ST	F	L	DOC
0.0	1	010						
1.1	1	02						Tool 1
1.2	2	04						Tool 2
1.3	3	06						Tool 3
1.4	4	08						Tool 4
1.5	5	010						
1.6	6	012						
1.7	7	014						
1.8	8	016						
1.9	9	018						
1.10	10	020						
1.11	11	022						
1.12	12	024						
1.13	13	026						
1.14	14	028						
1.15	15	030						
1.16	16	032						
1.17	17	034						
1.18	18	036						
1.19	19	038						

Številna orodij 87

Način: 1. način 99999

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja: glej "Načini delovanja", Stran 71
- Delo s preglednico mest: glej "Preglednica mest za zalogovnik orodij", Stran 168

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 397

Vpenjanje obdelovanca

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

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

Referenčno točko nastavite s 3D-tipalnim sistemom (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

- ▶ Zamenjava 3D-tipalnega sistema: v načinu delovanja **Pozicioniranje z ročnim vnosom** 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 referenčnih točk: glej "Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)", Stran 436

1.7 Izvajanje prvega programa

Izbira pravilnega načina delovanja

Programne lahko izvajate v načinu **Programski tek - Posamezni stavek** ali v načinu **Programski tek - Zaporedje stavkov**:



- 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 71
- Izvajanje programov: glej "Programski tek", Stran 472

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 105

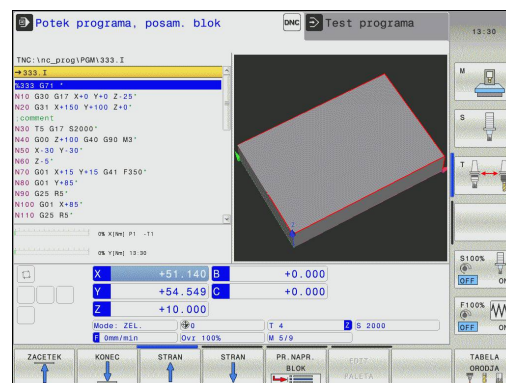
Zagon programa



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

Podrobne informacije o tej temi

- Izvajanje programov: glej "Programski tek", Stran 472



2

Uvod

2.1 TNC 620

Stroji TNC HEIDENHAIN so 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 5 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: pogovorno okno 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

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



glej "Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530", Stran 543. Pri tem upoštevajte tudi podroben opis razlik med iTNC 530 in TNC 620

2.2 Zaslon in nadzorna plošča

Zaslon

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

1 Zgornja vrstica

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

2 Gumbi

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

3 Tipke za izbiro gumbov

4 Preklopní gumbi

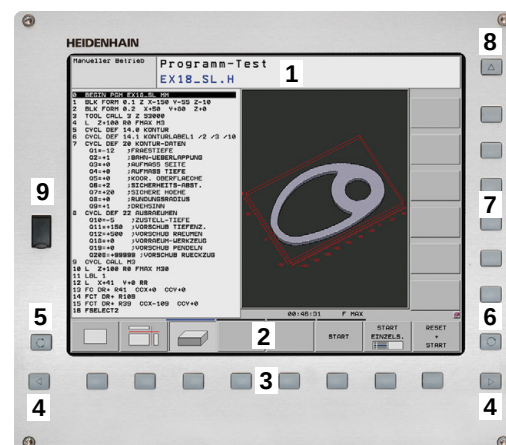
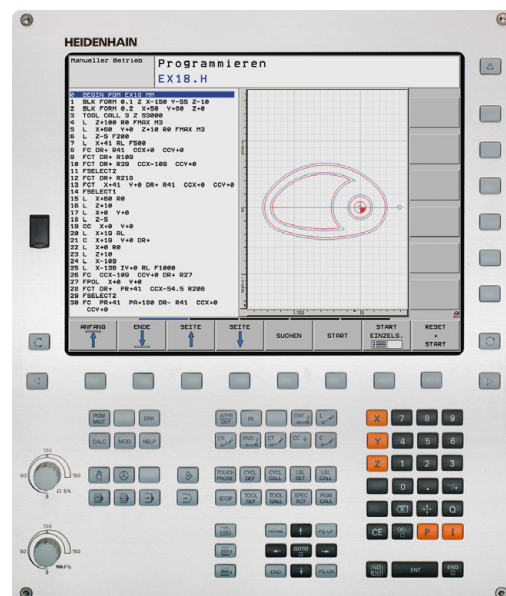
5 Tipka za določitev postavitve zaslona

6 Tipka za prekop zaslona med strojnimi in programirnimi načini delovanja

7 Tipke za izbiro gumbov, ki jih določi proizvajalec stroja

8 Preklopní gumbi za gumbe proizvajalca stroja

9 USB-priključek



Določanje postavitve zaslona

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

Določanje postavitve zaslona:

- 
 - ▶ Pritisnite tipko za preklop zaslona in orodna vrstica prikaže možne postavitve zaslona; glejte "Načini delovanja"
- 
 - ▶ Postavitev zaslona izberite z gumbom.

Nadzorna plošča

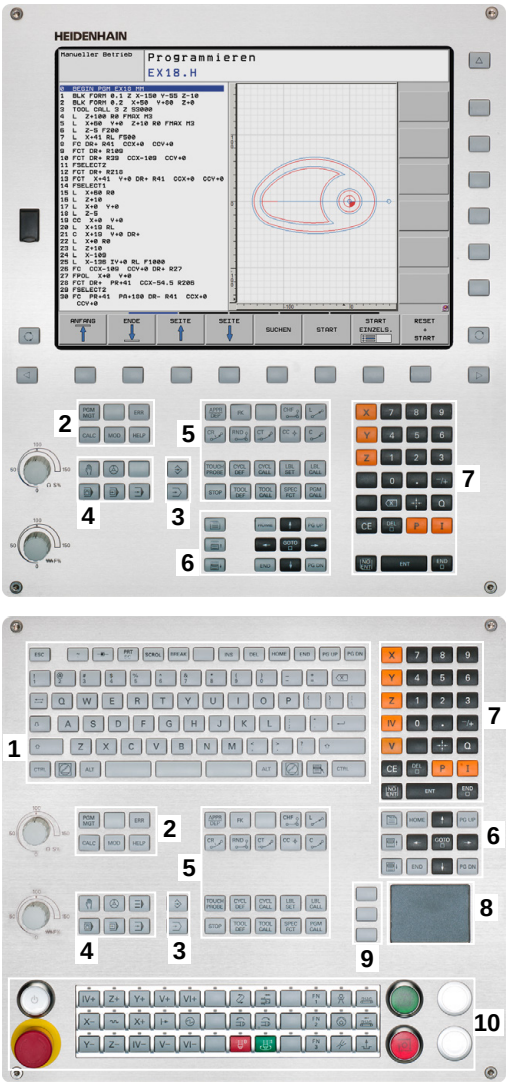
TNC 620 prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Alternativno je na voljo TNC 620 tudi različica z ločenim zaslonom in nadzorno ploščo s črkovno tipkovnico.

- Črkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje
- Upravljanje datotek
 - Kalkulator
 - MOD-funkcija
 - HELP-funkcija
- Programirni načini
- Strojni načini
- Odpiranje programirnih pogovornih oken
- Puščične tipke in tipka **GOTO**
- Vnos vrednosti in izbira osi
- Tipkovnica:
- Funkcijske tipke na miški
- Nadzorna plošča stroja (glejte priročnik za stroj)

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.



Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN. Upoštevajte priročnik za stroj!
Zunanje tipke, kot so npr. NC-START ali NC-STOP, so opisane v priročniku za stroj.



2.3 Načini delovanja

Ročni način in el. krmilnik

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

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 plansko rezkanje ali predpozicioniranje.

Gumbi za postavitev zaslona

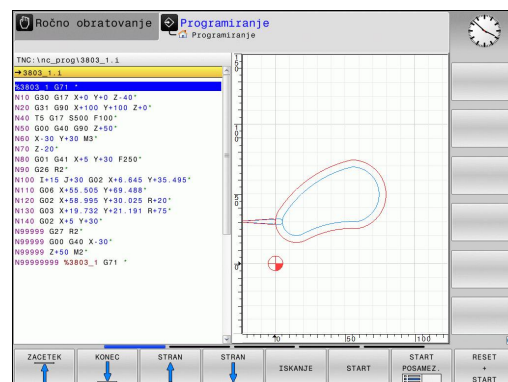
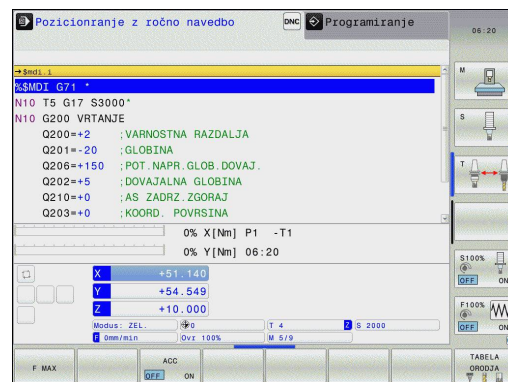
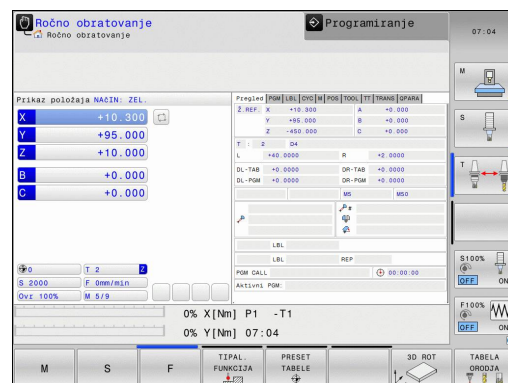
Okno	Gumb
Razčlenitev	PROGRAM
Levo: program, desno: prikaz stanja	PROGR. + STATUS

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

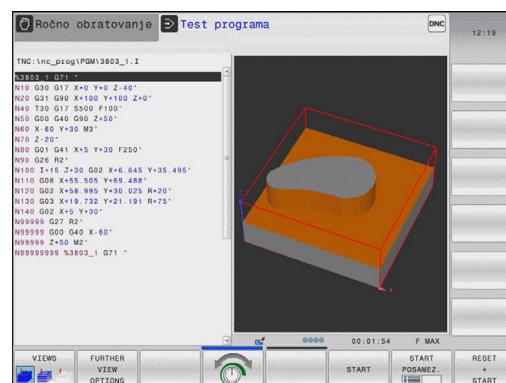
Okno	Gumb
Program	
Levo: program, desno: zgradba programa	
Levo: program, desno: programirna grafika	



Programski test

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

Gumbi za postavitev zaslona: glej "Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek", Stran 72.



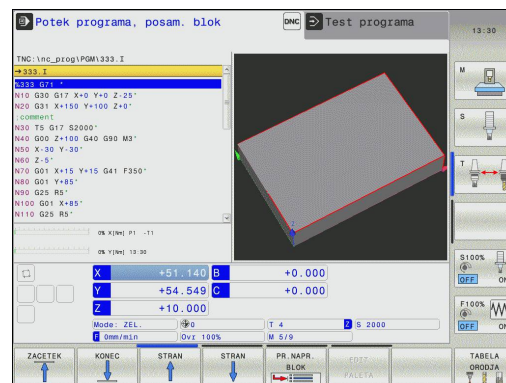
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek

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 zažene 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 (programska možnost Napredne grafične funkcije)	PROGR. + GRAF.
Grafika (programska možnost Napredne grafične funkcije)	GRAFIKA



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

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

2.4 Prikazi stanja

»Splošni« prikaz stanja

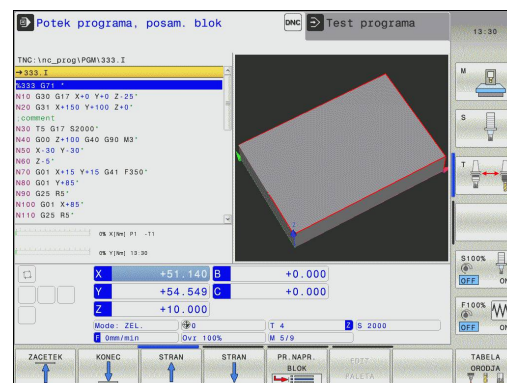
Splošni prikaz stanja v spodnjem delu zaslona prikazuje trenutno stanje stroja. Pojavi se samodejno pri načinih delovanja:

- **Programski tek - Posamezni stavek in Programski tek - Zaporedje stavkov**, v kolikor za prikaz ni izbrana izključno "Grafika" in pri
- **pozicioniranju z ročnim vnosom**.

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

Informacije o prikazu stanja

Symbol	Pomen
DEJANSKO	Prikaz položaja: način dejanskih koordinat, želenih koordinat in koordinat preostale poti
XYZ	Strojne osi; pomožne osi prikazuje TNC z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.
	Številka aktivne 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 ravni.
TC PM	Funkcija M128 ali FUNCTION TCPM je aktivna.
	Noben program ni aktiven.



Simbol	Pomen
	Programski tek se je zagnal.
	Program je zaustavljen.
	Program se prekine.
ACC	Funkcija Aktivno zmanjševanje tresenja ACC je aktivna (možnost programske opreme)
CTC	Funkcija CTC je aktivna (možnost programske opreme)

Dodatni prikazi stanja

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

Vklop dodatnega prikaza stanja



- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

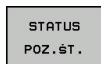


- Izbira zaslonskega prikaza z dodatnim prikazom stanja: TNC na desnem delu zaslona prikazuje obrazec stanja **PREGLED**.

Izbira dodatnih prikazov stanja



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



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



- S preklopnimi gumbi izberite želeni pogled.

V nadaljevanju so opisani razpoložljivi prikazi stanj, 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.

Prikazi stanja 2.4

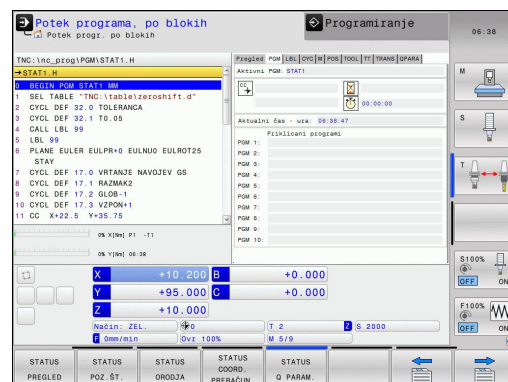
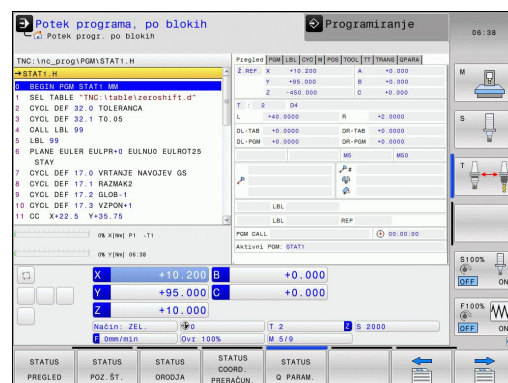
Pregled

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

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

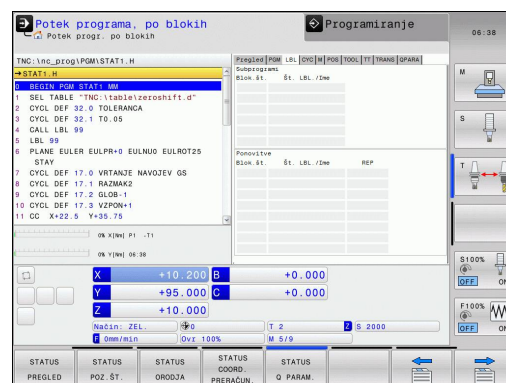
Splošne informacije o programu (zavihek PGM)

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



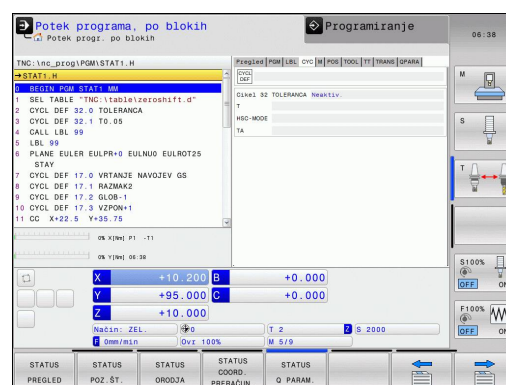
Ponovitev dela programa/podprograma (zavihek LBL)

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
	Aktivni podprogrami s številko niza, v katerem je bil podprogram priklican, in številko priklicane oznake



Informacije o standardnih ciklih (zavihek CYC)

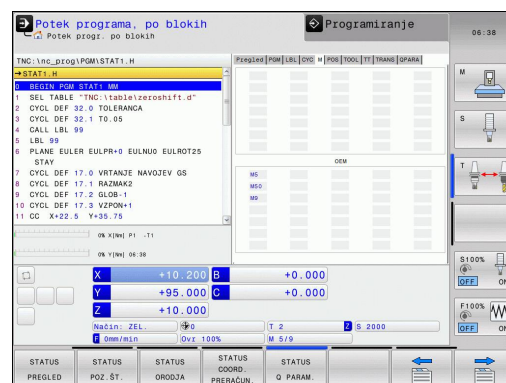
Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Aktivni obdelovalni cikel
	Aktivne vrednosti cikla 32 toleranca
Gumb	Pomen
Neposredna izbira ni mogoča	Aktivni obdelovalni cikel
	Aktivne vrednosti cikla 32 Toleranca



Prikazi stanja 2.4

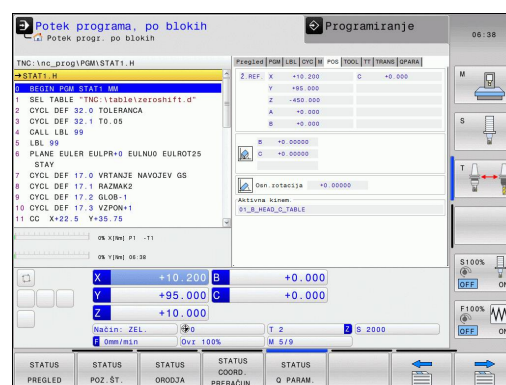
Aktivne dodatne M-funkcije (zavihek M)

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)

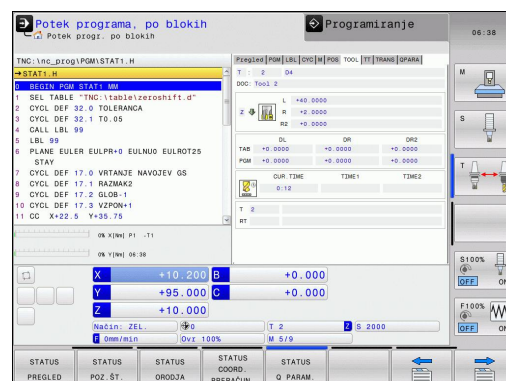
Gumb	Pomen
STATUS POZ. ŠT.	Vrsta prikaza položaja, npr. Dejanski položaj
	Kot vrtenja za obdelovalno ravnino
	Kot osnovne rotacije
	Aktivna kinem.



2.4 Prikazi stanja

Informacije o orodjih (zavihek TOOL)

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

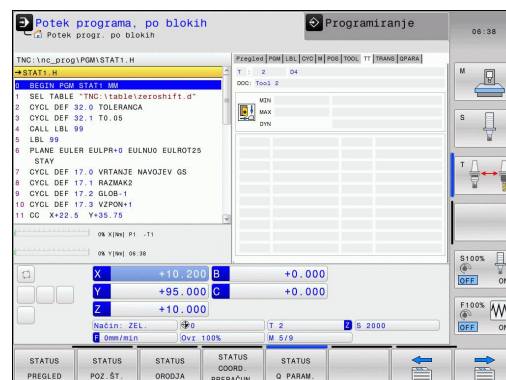


Izmere orodja (zavihek TT)



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

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



Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)

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

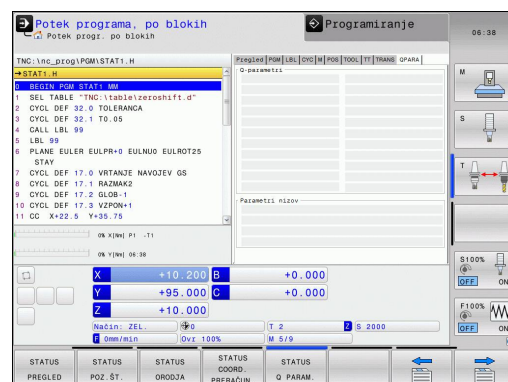
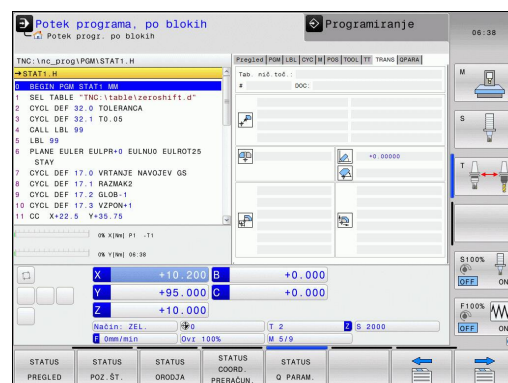
Oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikle za preračunavanje koordinat.

Prikaz Q-parametrov (zavihek QPARA)

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



Pritisnite 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 določite z vezajem (npr. Q 10-14).



2.5 Upravitelj oken



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

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

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



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

Opravljalna vrstica

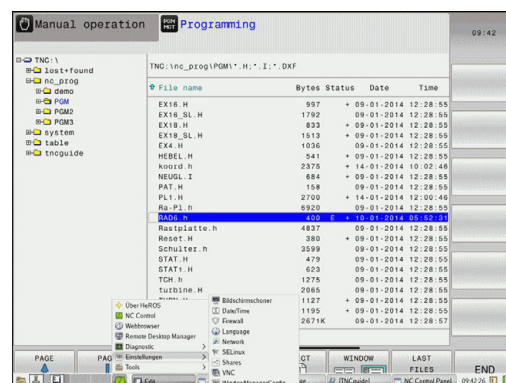
V opravljalni vrstici lahko z miško izbirate različna delovna območja. TNC omogoča naslednja delovna območja:

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

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

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

- **About Xfce:** informacije o upravitelju oken Xfce
- **About HeROS:** informacije o operacijskem sistemu TNC-ja
- **NC Control:** zagon in zaustavitev programske opreme TNC-ja. Dovoljeno samo v diagnostične namene
- **Web Browser:** zagon brskalnika Mozilla Firefox
- **Diagnostics:** uporaba je dovoljena samo pooblaščenemu in usposobljenemu osebju za zagon diagnostičnih aplikacij
- **Settings:** konfiguracija različnih nastavitev
 - **Date/Time:** nastavitve datuma in časa
 - **Jezik:** nastavitve jezika za sistemska pogovorna okna. TNC to nastavitve ob zagonu prepiše z jezikovno nastavitvijo strojnih parametrov CfgLanguage.
 - **Network:** nastavitve omrežja
 - **Reset WM-Conf:** ponastavitev osnovnih nastavitev upravitelja oken. Če je potrebno, so ponastavljene tovarniško določene nastavitve
 - **Screensaver:** nastavitve za ohranjevalnik zaslona; na voljo so različne možnosti
 - **Shares:** konfiguracija omrežne povezave
 - **Požarni zid:** konfiguriranje požarnega zidu glej "Požarni zid", Stran 509
- **Orodja:** omogočeno samo pooblaščenim uporabnikom. Aplikacije, ki so na voljo pod menijsko možnostjo Tools (Orodja), lahko zaženete neposredno v TNC-ju, tako da pri upravljanju datotek izberete ustrezno vrsto datoteke (glej "Upravljanje datotek: osnove", Stran 102).



2.6 Varnostna programska oprema SELinux

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

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



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

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

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



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

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

Tipalni sistemi 3D (programska možnost Funkcija tipanja)

Z različnimi 3D-tipalnimi sistemi HEIDENHAIN lahko:

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



Vse funkcije ciklov (cikli tipalnega sistema in obdelovalni cikli) so opisane v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov. Če tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 1096886-xx

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

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

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

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



Tipalni sistem za orodje TT 140 za merjenje orodja

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



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

Elektronski krmilniki HR

Elektronski krmilniki poenostavijo natančno ročno premikanje osnih vodil. Za pot premika na vrtljaj krmilnika je na voljo široko območje za izbiro. Poleg vgradnih krmilnikov HR130 in HR 150 nudi podjetje HEIDENHAIN tudi prenosni krmilnik HR 410.



3

**Programiranje:
osnove,
upravljanje
datotek**

3.1 Osnove

3.1 Osnove

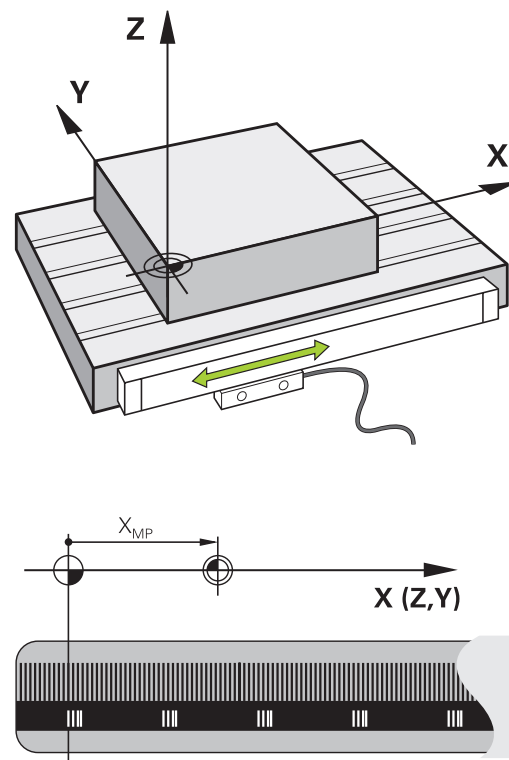
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

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

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

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

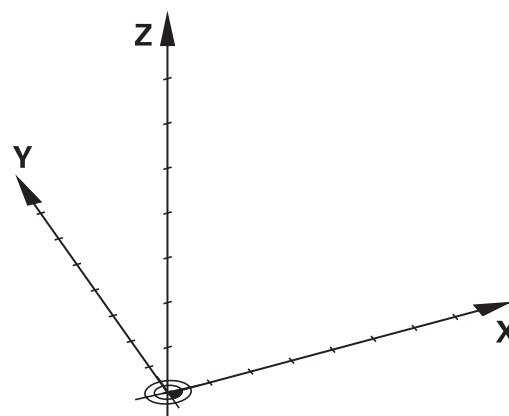
Pri absolutnih merilnikih se po vklopu absolutna pozitivna vrednost prenese v krmilni sistem. Tako je neposredno po vklopu in brez premikanja strojnih osi znova vzpostavljena dodelitev med dejanskim položajem in položajem strojnih vodil.

**Izhodiščni sistem**

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

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

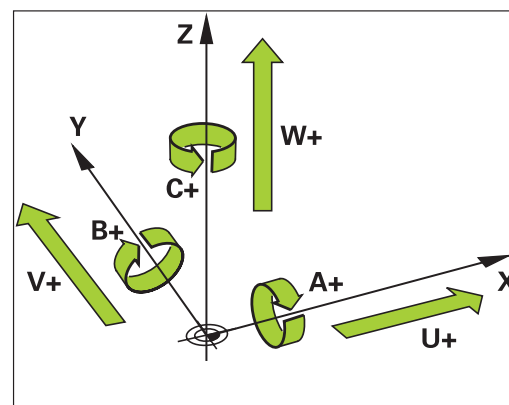
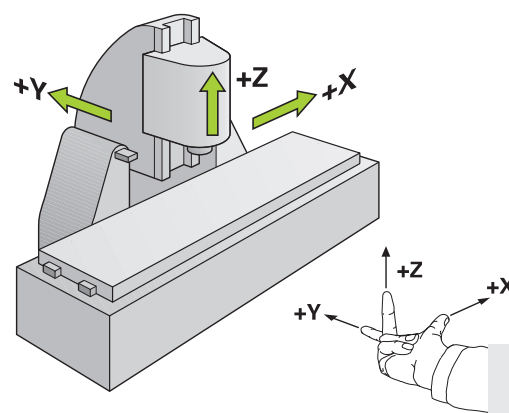
Koordinate, ki se nanašajo na ničelno točko, se imenujejo absolutne koordinate. Relativne koordinate se nanašajo na drug poljubni položaj (izhodiščno točko) v koordinatnem sistemu. Vrednosti relativnih koordinat se imenujejo tudi inkrementalne koordinatne vrednosti.



Izhodiščni sistem na rezkalnih strojih

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

Sistem TNC 620 lahko izbirno krmili do 5 osi. Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še vzporedne dodatne osi U, V in W. Rotacijske osi pa so označene z A, B in C. Slika desno spodaj prikazuje dodelitev dodatnih osi oz. rotacijskih osi glavnim osem.



Poimenovanje osi na rezkalnih strojih

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

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

3.1 Osnove

Polarne koordinate

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

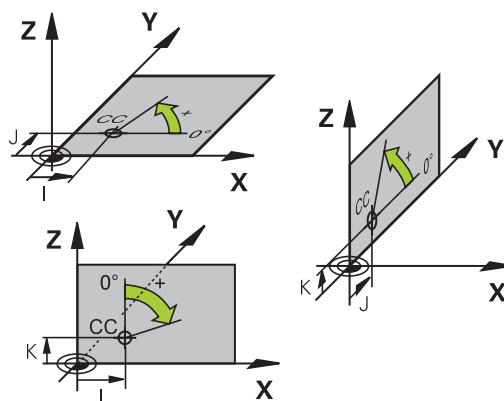
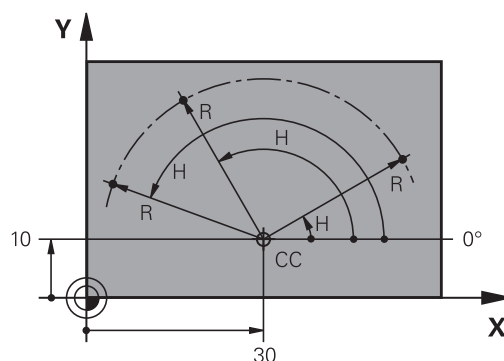
Za razliko od pravokotnih koordinat X, Y in Z opisujejo polarne koordinate samo položaje v eni ravnini. Polarne koordinate imajo svojo ničelno točko v polu CC (CC = circle centre; angl. središče kroga). Položaj v ravnini je jasno določen s:

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

Določanje pola in referenčne osi kota

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

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



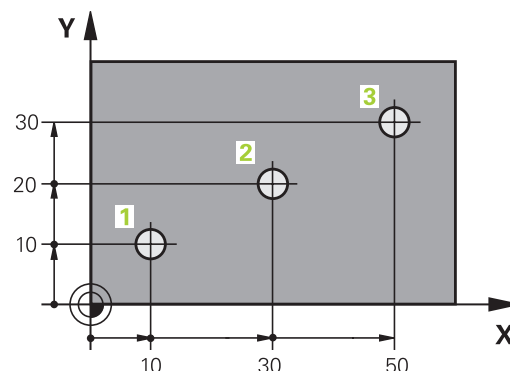
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanja

Absolutni položaji obdelovanja

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

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



Inkrementalni položaji obdelovanja

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

Inkrementalno mero označite z funkcije G91 pred oznako osi.

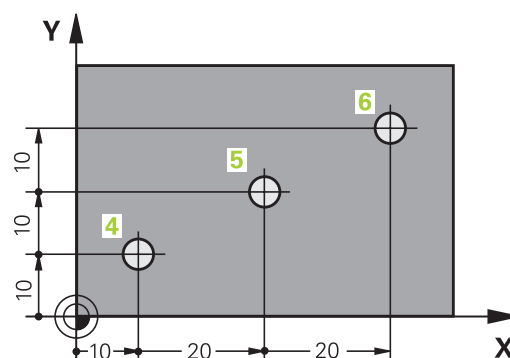
Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

Absolutne koordinate vrtine 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

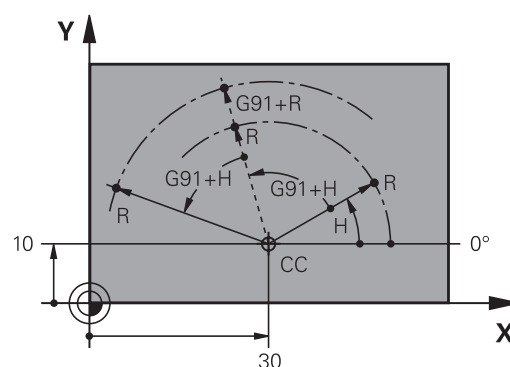
Vrtina 5 glede na 4	Vrtina 6 glede na 5
G91 X = 20 mm	G91 X = 20 mm
G91 Y = 10 mm	G91 Y = 10 mm



Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

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

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.



3.1 Osnove

Izbira izhodiščne točke

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

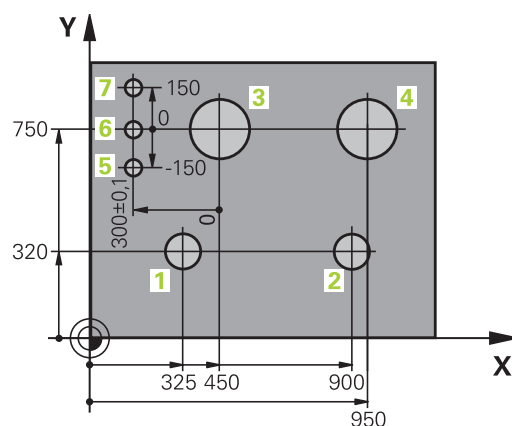
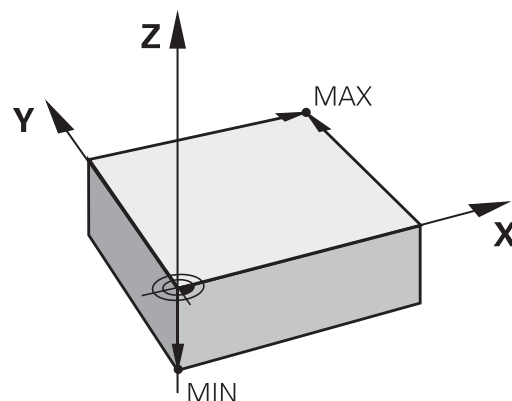
Če skica obdelovanca prikazuje relativne referenčne točke, preprosto uporabite cikle za izračun koordinat (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikle za preračunavanje koordinat).

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

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

Primer

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



3.2 Odpiranje in vnos programov

Zgradba NC-programa v DIN/ISO

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

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

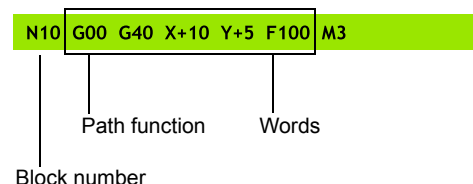
Prvi stavek programa je označen z %, imenom programa in izbrano mersko enoto.

Naslednji nizi vsebujejo informacije o:

- surovcu
- priklicih orodja
- premikov na varnostni položaj
- pomikov in številnih vrtljajev
- poti gibanja, cikli in dodatne funkcije

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

Block



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

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.2 Odpiranje in vnos programov

Definiranje surovca: G30/G31

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



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

TNC lahko prikaže različne oblike surovca:

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

Pravokotni surovec

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

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

Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

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

Valjast surovec

Valjast surovec je določen z merami valja:

- R: polmer valja
- L: dolžina valja
- DIST: zamik vzdolž rotacijske osi
- RI: notranji polmer votlega valja



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

Primer: prikaz BLK FORM CYLINDER v NC-programu

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

Rotacijsko simetričen surovec poljubne oblike

Konturo rotacijsko simetričnega surovca določite v podprogramu.

Pri definiciji surovca izberete opis konture:

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



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

Primer: prikaz BLK FORM ROTATION v NC-programu

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

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.2 Odpiranje in vnos programov

Odpiranje novega obdelovalnega programa

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

Primer odpiranja programa:



- ▶ Izberite način **PROGRAMIRANJE**.



- ▶ Priklic upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT.

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

.I



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



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



- ▶ Izbira pravokotnega surovca: pritisnite gumb za pravokotno obliko surovca

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

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

TNC samodejno ustvari prvi in zadnji stavek programa.



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

Programiranje z navadnim besedilom DIN/ISO

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



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

Primer pozicionirnega stavka

G ▶ Vnesite **1** in pritisnite tipko ENT, da odprete stavek



KOORDINATE?

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

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

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

UGOTAVLJANJE TOČKE REZKANJA

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

G 4 1 ▶ Premikanje levo ali desno od programirane konture: z gumbom izberite G41 ali G42.

G 4 2

POMIK F=?

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

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

DODATNA FUNKCIJA M?

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

END ▶ Ob pritisku tipke END TNC pogovorno okno zapre.

Programirno okno prikazuje vrstico:

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

Prevzem dejanskega položaja

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

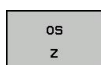
- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

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



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



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



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

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

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

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

Urejanje programa



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

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

Funkcija	Gumbi/tipke
Prejšnja stran.	
Naslednja stran.	
Skok na začetek programa.	
Skok na konec programa.	
Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih stavkov, ki so programirani pred trenutnim stavkom.	
Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih stavkov, ki so programirani za trenutnim stavkom.	
Skakanje med stavki.	
	
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.	

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.2 Odpiranje in vnos programov

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

Vnos stavkov na poljubno mesto

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

Spreminjanje in vnos besed

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

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

Iskanje enakih besed v različnih nizih

Za to funkcijo nastavite gumb SAMODEJNO RISANJE na IZKLOP.

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

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



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

Iskanje poljubnega besedila

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

Označevanje, kopiranje, brisanje in vnos delov programa

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

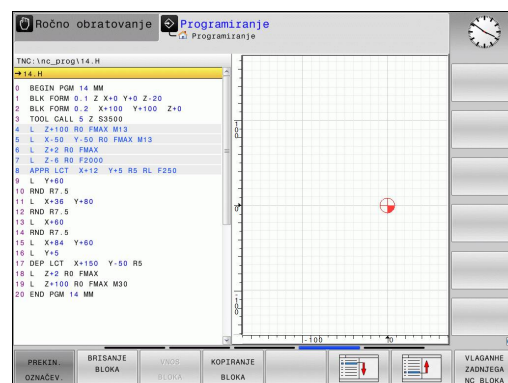
Za kopiranje delov programa sledite naslednjemu postopku:

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



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

- ▶ Za vstavljanje shranjenega dela programa pritisnite gumb **VSTAVI NIZ**.
- ▶ Za preklic označevanja pritisnite gumb **prekliči označevanje**.



Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.2 Odpiranje in vnos programov

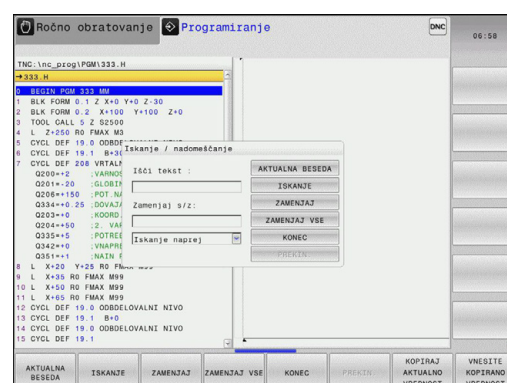
Funkcija	Gumb
Vklop funkcije označevanja	IZBIRANJE BLOKA
Izklop funkcije označevanja	PREKIN. OZNAČEV.
Brisanje označenega niza	BLOK: IZREZ- OVANJE
Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku	VNOS BLOKA
Kopiranje označenega niza	KOPIRANJE BLOKA

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

- ▶ Izberite funkcijo iskanja. TNC prikaže okno za iskanje, v orodni vrstici pa funkcije, ki so na voljo za iskanje.
- ▶ **TOOL** (vnesite besedilo, ki ga želite poiskati)
- ▶ Začnite iskanje. TNC skoči v naslednji stavek, v katerem je shranjeno iskano besedilo.
- ▶ Ponovite iskanje. TNC skoči v naslednji stavek, v katerem je shranjeno iskano besedilo.
- ▶ Končajte funkcijo iskanja.



Iskanje/zamenjava poljubnega besedila



Funkcija Iskanje/zamenjava ni mogoča, če:

- je program zaščiten
- TNC trenutno izvaja program

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

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

ISKANJE

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

ISKANJE

- Začnite iskanje. TNC skoči na naslednje iskano besedilo.

ZAMENJAJ

- Če želite zamenjati besedilo in se nato pomakniti na naslednje najdeno mesto, pritisnite gumb **zamenjaj**, če želite zamenjati vsa najdena besedilna mesta, pritisnite gumb **zamenjaj vse**, in če besedila ne želite zamenjati in se samo pomakniti na naslednje najdeno mesto, pritisnite gumb **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
ničelne točke	.D
točke	.PNT
prednastavitve	.PR
tipalne sisteme	.TP
varnostne kopije datotek	.BAK
odvisne podatke (npr. točke zgradbe)	.DEP
prosto določljive preglednice	.TAB
palette	.P
Besedila kot	
datoteke ASCII	.A
protokolne datoteke	.TXT
datoteke s pomočjo	.CHM
Prikazni podatki kot	.DXF
datoteke ASCII	

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

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



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

V TNC-ju lahko upravljate in shranjujete datoteke do skupne velikosti.

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

Imena datotek

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

Ime datoteke	Vrsta datoteke
PROG20	.H

Dolžina imen datotek ne sme biti daljša od 24 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 najdaljše dovoljene dolžine poti, ki znaša 255 znakov, glej "Poti", Stran 105.

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.3 Upravljanje datotek: osnove

Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju

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

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

Dodatne informacije o prikazovanju in obdelavi navedenih vrst datotek: glej Stran 117

Varnostno kopiranje podatkov

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

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

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 imel TNC vedno dovolj prostega pomnilnika za sistemske datoteke (npr. preglednico orodij).

3.4 Upravljanje datotek

Imeniki

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

Poti

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



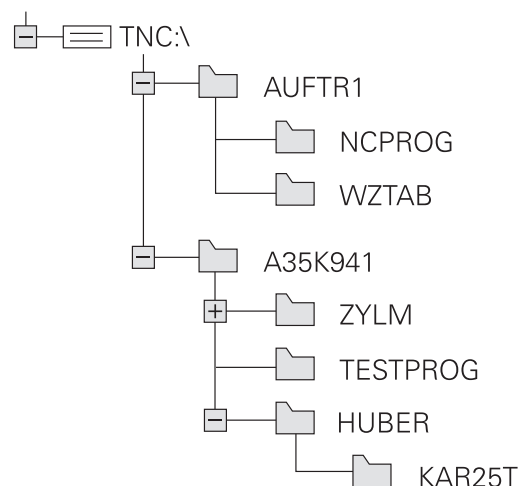
Največja dovoljena dolžina poti, torej vseh znakov za pogon, imenik in ime datoteke vključno s pripono, ne sme presegati 255 znakov.

Primer

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



3.4 Upravljanje datotek

Pregled: Funkcije upravljanja datotek

Funkcija	Gumb	Stran
Kopiranje posamezne datoteke		109
Prikaz določene vrste datoteke		108
Ustvarjanje nove datoteke		109
Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek		112
Brisanje datoteke		113
Označevanje datoteke		114
Preimenovanje datoteke		115
Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem		116
Preklic zaščite datoteke		116
Uvoz preglednic orodij		167
Upravljanje omrežnih pogonov		124
Izbira urejevalnika		116
Urejanje datotek po lastnostih		115
Kopiranje imenika		112
Brisanje imenika z vsemi podimeniki		
Prikaz imenikov na pogonu		
Preimenovanje imenika		
Ustvarjanje novega imenika		

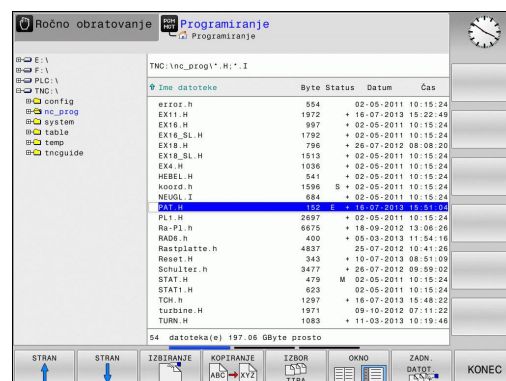
Priklic upravljanja datotek



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

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

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
Bajt	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

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.4 Upravljanje datotek

Izbiranje pogonov, imenikov in datotek



- Odprite upravljanje datotek

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



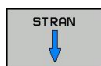
- Svetlo polje premaknite iz desnega okna v levo ter obratno.



- Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.



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



Korak 1: Izbira pogona

- Označevanje pogona v levem oknu



- Izbira pogona: Pritisnite gumb IZBIRA ali



- pritisnite tipko ENT.

Korak 2: Izbira imenika

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

Korak 3: Izbira datoteke



- Pritisnite gumb IZBERI VRSTO.



- Pritisnite gumb zelene vrste datoteke. ALI



- prikaz vseh datotek: pritisnite gumb PRIKAZ VSEH ali

- Označevanje datoteke v desnem oknu



- pritisnite gumb IZBIRA ali



- pritisnite tipko ENT.

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

Ustvarjanje novega imenika

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

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

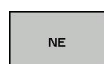


- ▶ Pritisnite tipko **ENT**.

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

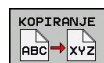


- ▶ Odprite pogovorno okno za ustvarjanje nove datoteke, **NOVO** (vnesite ime nove datoteke s končnico) in pritisnite tipko **ENT**.

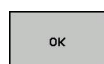


Kopiranje posamezne datoteke

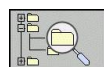
- ▶ Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati.



- ▶ 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.

3.4 Upravljanje datotek

Kopiranje datotek v drug imenik

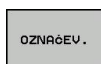
- ▶ Izberite postavitev zaslona z enako velikimi okni.
- ▶ Za prikaz imenikov v obeh oknih pritisnite gumb **POT**.

Desno okno

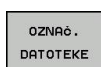
- ▶ Svetlo polje premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko **ENT** prikažite datoteke v tem imeniku.

Levo okno

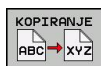
- ▶ Izberite imenik z datotekami, ki jih želite kopirati, in s ter tipko **ENT** prikažite datoteke.



- ▶ Prikažite funkcije za označevanje datotek.



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



- ▶ Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

Ostale funkcije za označevanje: glej "Označevanje datotek", Stran 114.

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

Prepisovanje datotek

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

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

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

Kopiraj preglednico

Uvažanje vrstic v preglednico

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

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



S funkcijo **NADOMESTI POLJA** prepisete vrstice v ciljni preglednici. Ustvarite varnostno kopijo izvirne preglednice, da preprečite izgubo podatkov.

Primer

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

- ▶ To preglednico kopirajte z zunanjega diska v poljubni imenik.
- ▶ Eksterno ustvarjeno preglednico z upraviteljem datotek TNC kopirajte v obstoječo preglednico TOOL.T. TNC prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali naj se obstoječa preglednica orodij TOOL.T prepíše.
- ▶ Če pritisnete gumb **DA**, TNC v celoti prepíše trenutno datoteko TOOL.T. Po kopiranju je tako preglednica TOOL.T sestavljena iz 10 vrstic.
- ▶ Lahko pa pritisnete gumb **NADOMESTI POLJA** in TNC v datoteki TOOL.T prepíše teh 10 vrstic. Podatkov v drugih vrsticah TNC ne bo spremenil.

Prenašanje vrstic iz preglednice

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

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

3.4 Upravljanje datotek

Kopiranje imenika

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

Izbira ene od nazadnje izbranih datotek



- ▶ Priklic upravljanja datotek

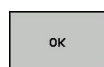


- ▶ Za prikaz zadnjih 10 izbranih datotek pritisnite gumb **ZADNJE DATOTEKE**.

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



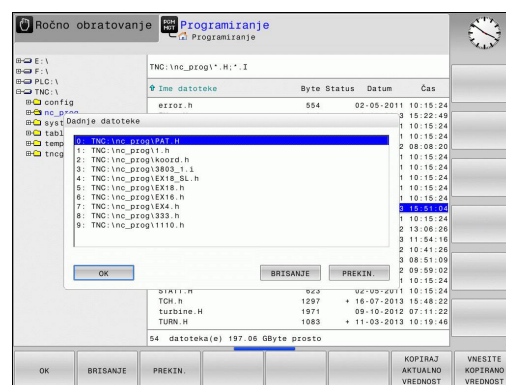
- ▶ Svetlo polje premaknite v okno navzgor ali navzdol.



- ▶ 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 gumb **V REDU** ali
- Prekinitev brisanja: pritisnite gumb **Prekliči**.

Brisanje imenika



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

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



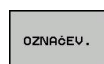
- Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb **IZBRIŠI**. TNC vpraša, ali naj dejansko izbriše imenik z vsemi podimeniki in datotekami.
- Potrditev brisanja: pritisnite gumb **V REDU** ali
- Prekinitev brisanja: pritisnite gumb **Prekliči**

Označevanje datotek

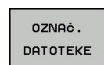
Funkcije označevanja	Gumb
Označitev posamezne datoteke	
Označitev vseh datotek v imeniku	
Preklic označitve posamezne datoteke	
Preklic označitve vseh datotek	
Kopiranje vseh označenih datotek	

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

- Svetlo polje premaknite na prvo datoteko.



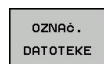
- Prikaz označevalnih funkcij: pritisnite gumb **OZNAČI**



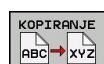
- Označevanje datoteke: pritisnite gumb **OZNAČI DATOTEKO**



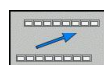
- Svetlo polje premaknite na naslednjo datoteko. To je mogoče samo z gumbi, ne uporabljajte puščičnih tipk!



- Označevanje drugih datotek: pritisnite gumb **OZNAČI DATOTEKO** itd.



- Za kopiranje označenih datotek pritisnite gumb **KOPIRAJ** ali

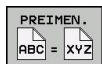


- Za brisanje označenih datotek: spustite aktivni gumb in pritisnite gumb **BRISANJE**, da označene datoteke izbrišete.



Preimenovanje datoteke

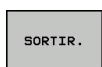
- Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite preimenovati.



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

Razvrščanje datotek

- Izberite mapo, v kateri želite razvrstiti datoteke.



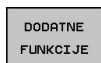
- Izberite gumb **RAZVRSTI**.
- Izberite gumb z ustreznim kriterijem prikaza.

3.4 Upravljanje datotek

Dodatne funkcije

Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

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



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



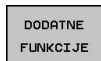
- ▶ Za vklop zaščite datotek pritisnite gumb **ZAŠČITA** in datoteka dobi simbol za zaščito.



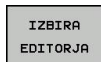
- ▶ Za preklic zaščite datoteke pritisnite gumb **NEZAŠČ..**

Izbira urejevalnika

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



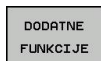
- ▶ Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb **DODAT. FUNKC..**



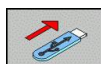
- ▶ Za izbiro urejevalnika, v katerem želite odpreti izbrano datoteko, pritisnite gumb **IZBERI UREJEVALNIK.**
- ▶ Označite želeni urejevalnik.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**, da datoteko odprete.

Priklop/odklop USB-naprave

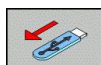
- ▶ Svetlo polje premaknite v levo okno.



- ▶ 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 125.

Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek

Z dodatnimi pripomočki lahko s TNC-jem pregledujete ali obdelujete različne zunaj ustvarjene datoteke.

Vrste datotek	Opis
PDF-datoteke (pdf)	Stran 117
Excelove preglednice (xls, csv)	Stran 118
Internetne datoteke (htm, html)	Stran 119
Arhivske datoteke (zip)	Stran 120
Besedilne datoteke (ASCII-datoteke, npr. txt, ini)	Stran 121
Slikovne datoteke (bmp, gif, jpg, png)	Stran 122



Ob prenašanju datotek iz računalnika v krmilni sistem s pomočjo programske opreme TNCremo morajo biti datotečne pripone (pdf, xls, zip, bmp, gif, jpg in png) vnesene v seznam vrst datotek za prenos v binarni obliki (menijski element **>Dodatki>Konfiguracija>Način** v programu TNCremo).

Prikaz PDF-datotek

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

PGM
MGT

- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena PDF-datoteka
- ▶ Svetlo polje premaknite na PDF-datoteko
- ▶ Pritisnite tipko ENT: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre datoteka PDF z dodatnim orodjem **Pregledovalnik dokumentov**.

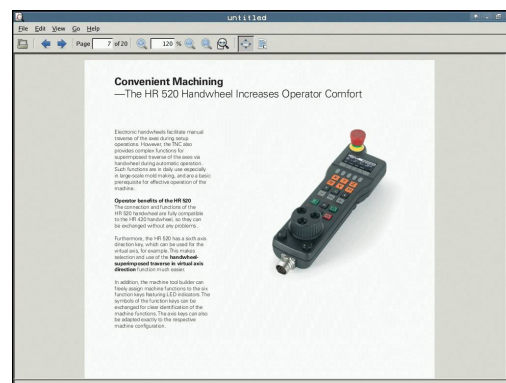
ENT



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



Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o upravljanju **Pregledovalnika dokumentov** najdete v **Pomoči**.



Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.4 Upravljanje datotek

Za zapiranje **Pregledovalnika dokumentov** sledite spodnjim navodilom:

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

Če ne uporabljate miške, zaprite **Pregledovalnik dokumentov** na naslednji način:



- ▶ Pritisnite preklopni gumb, da se v **Pregledovalniku dokumentov** odpre spustni meni **Datoteka**.



- ▶ V meniju izberite možnost **Zapri** in potrdite ukaz s tipko **ent**: TNC preklopi nazaj v upravitelja datotek.



Prikaz in obdelava Excelovih preglednic

Za odpiranje in obdelovanje Excelovih datotek z datotečno pripono **xls**, **xlsx** ali **csv** neposredno na TNC-ju sledite spodnjim navodilom:



- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite imenik, v katerem je shranjena Excelova preglednica.
- ▶ Svetlo polje premaknite na Excelovo preglednico



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



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



Če se s kazalcem miške postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o upravljanju aplikacije **Gnumeric** najdete v **Pomoči**.

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

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

Če ne uporabljate miške, zaprite aplikacijo **Gnumeric** na naslednji način:



- ▶ Pritisnite preklopni gumb, da se v aplikaciji **Gnumeric** odpre spustni meni **Datoteka**.



- ▶ V meniju izberite možnost **Zapri** in potrdite ukaz s tipko **ent**: TNC preklopi nazaj v upravitelja datotek.



Prikaz internetnih datotek

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

PGM
MGT

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

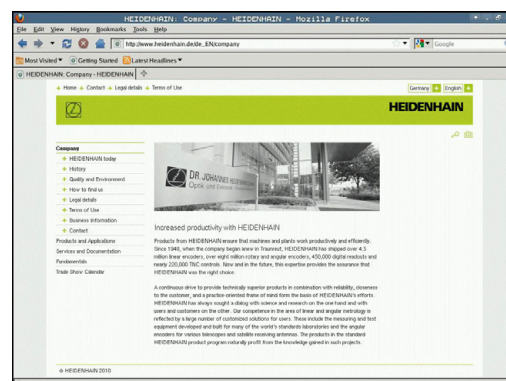
ENT



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



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



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

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

Če ne uporabljate miške, zaprite brskalnik **Mozilla Firefox** na naslednji način:



- ▶ Pritisnite prekllopni gumb, da se v brskalniku **Mozilla Firefox** odpre spustni meni **Datoteka**.



- ▶ V meniju izberite možnost **Zapri** in potrdite ukaz s tipko **ent**: TNC preklopi nazaj v upravitelja datotek.

ENT

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.4 Upravljanje datotek

Delo z arhivskimi datotekami ZIP

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

PGM
MGT

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

ENT



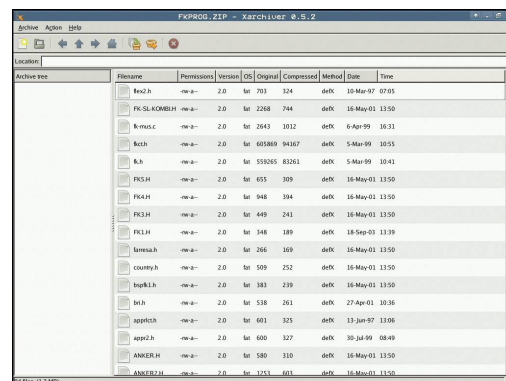
S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na okno TNC-ja, pri čemer ostane arhivska datoteka odprta. Za preklop na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.



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



TNC pri arhiviranju in ekstrahiranju NC-programov in tabel ne pretvarja podatkov iz binarne oblike v ASCII ali obratno. Pri prenosu teh datotek v z drugimi različicami programske opreme teh datotek na TNC-ju ne bo mogoče pregledovati.



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

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

Če ne uporabljate miške, aplikacijo **Xarchiver** zaprite na naslednji način:



- ▶ Pritisnite preklopni gumb, da se v aplikaciji **Xarchiver** odpre spustni meni **Arhiv**.



- ▶ V meniju izberite možnost **Zaključ** in potrdite ukaz s tipko **ent**: TNC preklopi nazaj v upravitelja datotek.

ENT

Pregledovanje in obdelava besedilnih datotek

Za odpiranje in obdelovanje besedilnih datotek (npr. datotek ASCII z datotečno pripono **txt**) uporabite vgrajeni urejevalnik besedila. Pri tem upoštevajte naslednji postopek:

PGM
MGT

- ▶ Priklic upravljanja datotek
- ▶ Izberite pogon in imenik, v katerem je shranjena besedilna datoteka.
- ▶ Svetlo polje premaknite na besedilno datoteko
- ▶ Pritisnite tipko ENT, da se besedilna datoteka odpre v vgrajenem urejevalniku besedil.

ENT



Druga možnost je, da datoteke ASCII odpirate z ločeno aplikacijo **Leafpad**. V aplikaciji **Leafpad** lahko uporabljate bližnjice operacijskega sistema Windows, s katerimi je možno hitreje urejati besedilo (CTRL + C, CTRL + V, itd.).



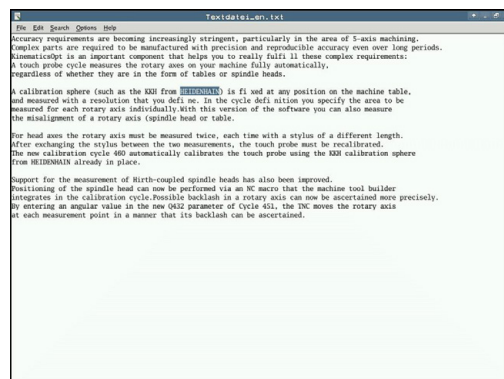
S kombinacijo tipk ALT + TAB lahko kadarkoli preklopite nazaj na zaslon TNC-ja, pri čemer ostane Excelova datoteka odprta. Za preklon na zaslon TNC-ja pa lahko kliknete tudi ustrezno ikono v opravilni vrstici.

Za odpiranje aplikacije **Leafpad** sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Z miško v opravilni vrstici izberite ikono HEIDENHAIN **Meni**.
- ▶ V spustnem meniju izberite možnosti **Orodja** in **Leafpad**.

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

- ▶ Z miško izberite menijski element **Datoteka**
- ▶ Izberite menijsko možnost **Zaključ** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.



Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.4 Upravljanje datotek

Pregledovanje slikovnih datotek

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

PGM
MGT

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

ENT



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



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



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

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

Če ne uporabljate miške, zaprite ločeno aplikacijo **ristretto** na naslednji način:



- ▶ Pritisnite preklopni gumb, da se v aplikaciji **ristretto** odpre spustni meni **Datoteka**.



- ▶ V meniju izberite možnost **Zaključ** in potrdite ukaz s tipko **ent**: TNC preklopi nazaj v upravitelja datotek.

ENT

Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega



Preden lahko podatke prenesete na zunanji nosilec podatkov je treba pripraviti podatkovni vmesnik (glej "Namestitev podatkovnega vmesnika", Stran 497).

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



- Za izbiro postavitve zaslona pri prenosu podatkov pritisnite gumb OKNO.

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



- Svetlo polje premaknite v okno 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.



- Izberite drug pogon ali imenik in pritisnite gumb **Prikaži drevo**



- S puščičnimi tipkami izberite želeni imenik.
- Izbera želene datoteke: pritisnite gumb **Prikaži datoteko**

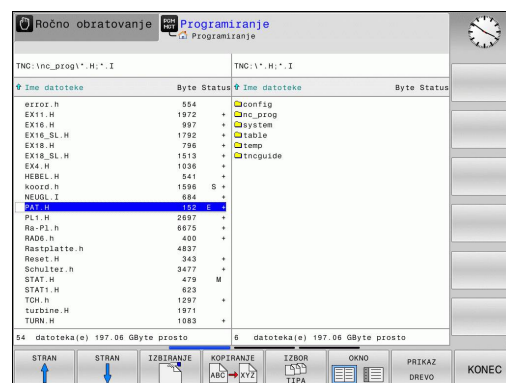


- S puščičnimi tipkami izberite želeno datoteko.
- Za prenos posamezne datotek pritisnite gumb **KOPIRAJ**.

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



- Za zaključek prenosa podatkov pritisnite gumb OKNO. TNC znova prikazuje običajno okno za upravljanje datotek.



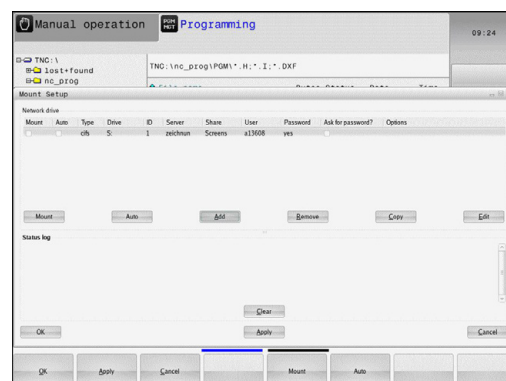
TNC v omrežju



Za priključitev ethernet kartice v omrežje glej "Ethernetni vmesnik", Stran 503.

Sporočila o napakah med delovanjem omrežja shrani TNC v dnevnik, glej "Ethernetni vmesnik", Stran 503.

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!

Programiranje: osnove, upravljanje datotek

3.4 Upravljanje datotek

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

-  ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnete tipko **PGM MGT**.
-  ▶ S puščično tipko izberite levo okno.
-  ▶ S puščično tipko izberite USB-napravo, ki jo želite odklopiti.
-  ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
-  ▶ Izberite dodatne funkcije.
-  ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
-  ▶ Izberite funkcijo za odstranitev USB-naprave, da TNC odstrani USB-napravo iz drevesa imenika.
-  ▶ Končajte upravljanje datotek.

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

-  ▶ Izberite funkcijo za vnovično povezovanje USB-naprav.

4

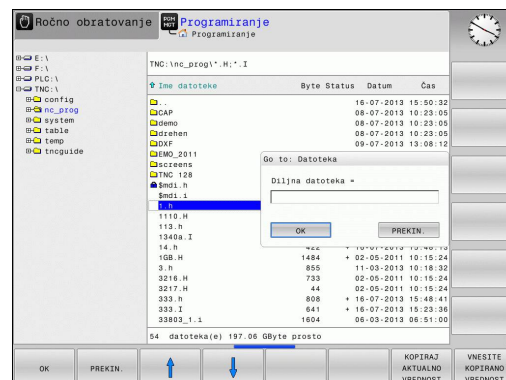
**Programiranje:
pomoč pri
programiranju**

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.1 Tipkovnica na zaslonu

4.1 Tipkovnica na zaslonu

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



Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu

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

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

4.2 Vnos opomb

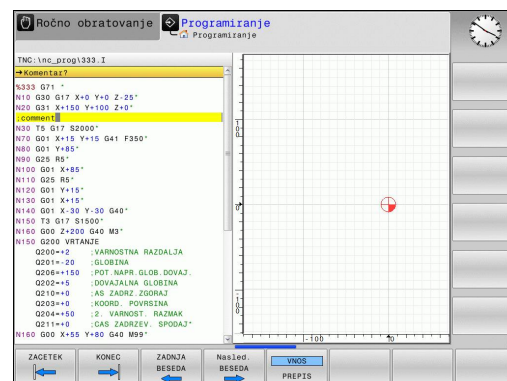
Uporaba

V obdelovalnem programu lahko dodajate komentarje, da pojasnite programske korake ali dajete 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 (~).

Za vnos komentarjev so na voljo naslednje možnosti:



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.
- ▶ s puščično tipko desno izberite zadnjo besedo v stavku in na črkovni tipkovnici pritisnite „;“ (podpičje) – TNC prikaže vprašanje **Komentar?**
- ▶ Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko **END**.

Opomba v posebnem stavku

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

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.2 Vnos opomb

Funkcije pri urejanju opombe

Funkcija	Gumb
Skok na začetek opombe.	
Skok na konec opombe.	
Skok na začetek besede. Med besedami morajo biti presledki.	
Skok na konec besede. Med besedami morajo biti presledki.	
Preklapljanje med načinoma za vstavljanje in prepisovanje.	

4.3 Prikaz NC-programov

Poudarjanje sintakse

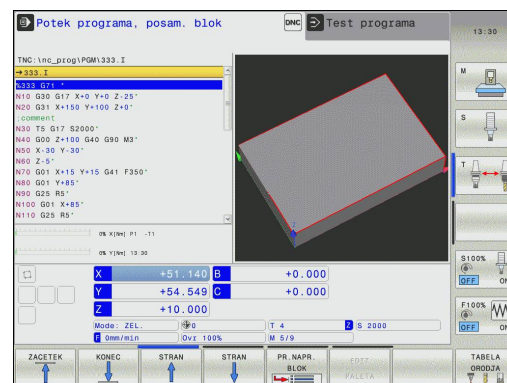
TNC prikazuje sintaktične elemente z različnimi barvami glede na njihov pomen. Zaradi barvnega poudarjanja so programi lažje berljivi in preglednejši.

Barvno poudarjanje sintaktičnih elementov

Uporaba	Barva
Standardna barva	črna
Prikaz opomb	zelena
Prikaz številskih vrednosti	modra
Številka niza	vijoličasta

Drсни trak

Z drsnim trakom na desnem robu programskega okna lahko vsebino na zaslonu premikate z miško. Prav tako lahko glede na velikost in položaj drsnika na drsnem traku sklepate, kako dolg je program in kje je kazalec.



Programiranje: pomoč pri programiranju

4.4 Zgradba programov

4.4 Zgradba programov

Definicija, možnost uporabe

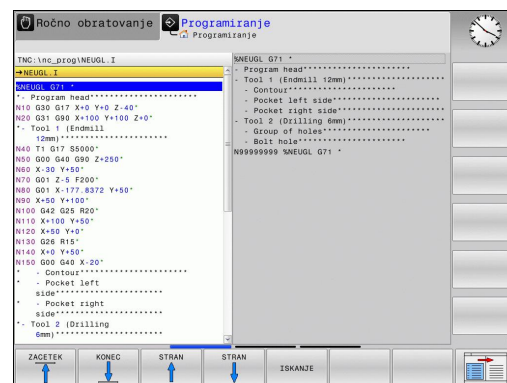
TNC omogoča komentiranje obdelovalnih programov z nizi zgradbe. Nizi zgradbe so besedila (Z največ 252 znakov), ki veljajo kot opombe ali naslovi naslednjih programskih vrstic.

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

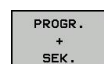
To poenostavi poznejše spremembe v programu. Nize zgradbe lahko na poljubnem mestu vnesete v obdelovalni program.

Poleg tega lahko nize zgradbe prikazate tudi v samostojnem oknu. Pri tem uporabite ustrezno postavitev zaslona.

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



Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni



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



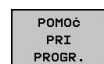
- Za preklop med aktivnimi okni pritisnite gumb **Preklop med okni**.

Vnos niza zgradbe v programsko okno

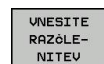
- Izberite želeni niz, za katerim želite vstaviti niz zgradbe.



- Pritisnite tipko **SPEC FCT**



- Pritisnite gumb **Programirne pomoči**



- Pritisnite gumb **VNOS ZGRADBE** ali tipko * naASCII-tipkovnici.
- Vnos besedila zgradbe
- Po potrebi z gumbom spremenite globino zgradbe.



Izbira stavkov v oknu zgradbe

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

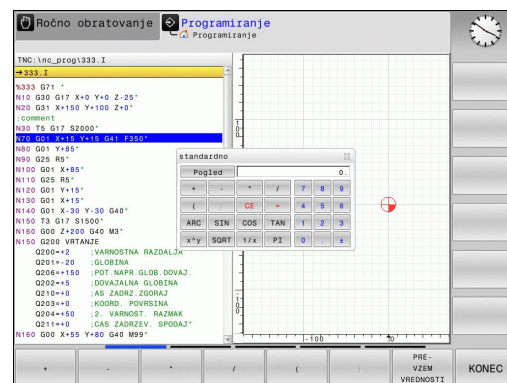
4.5 Kalkulator

Uporaba

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

- S tipko **CALC** prikažete ali skrijete kalkulator.
- Računske funkcije odprete s kratkim pritiskom gumba ali z vnosom na zunanji črkovni tipkovnici.

Računska funkcija	Kratek ukaz
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



Programiranje: pomoč pri programiranju

4.5 Kalkulator

Računska funkcija	Kratek ukaz
Zaokroževanje za decimalno vejico	INT
Zaokroževanje pred decimalno vejico	FRAC
Ostanek po celoštevilčnem deljenju	MOD
Izbira prikaza	Pogled
Izbris vrednosti	CE
Merska enota	MM ali PALCI
Prikaz vrednosti kota v ločni meri (standard: vrednost kota v stopinjah)	RAD
Izbira načina prikaza številčne vrednosti	DEC (decimalno) ali HEX (heksadecimalno)

Prevzem izračunane vrednosti v program

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



V kalkulatorju lahko tudi prevzimate vrednosti iz programov. Če pritisnete gumb **PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI** oz. tipko **GOTO**, TNC vrednost iz aktivnega vnosnega polja prevzame v kalkulator. Kalkulator ostane aktiven tudi po preklopu načina delovanja. Pritisnite gumb **KONEC**, da kalkulator zaprete.

Funkcije kalkulatorja

Funkcija	Gumb
Prenos vrednosti posameznega osnega položaja iz dodatnega prikaza stanja (prikaz položaja 2) v kalkulator	
Prenos številčne vrednosti iz aktivnega vnosnega polja v kalkulator.	
Prenos številčne vrednosti iz kalkulatorja v aktivno vnosno polje.	
Kopiranje številčne vrednosti iz kalkulatorja	
Vnos kopirane številčne vrednosti v kalkulator	
Odpiranje računalna rezalnih podatkov	
Osredinjanje kalkulatorja	



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

4.6 Računalo podatkov o rezanju

Uporaba

Z računalom rezalnih podatkov lahko izračunate število vrtljajev vretena ter primik za obdelovalni postopek. Dobljene vrednosti lahko nato v NC-programu prevzamete v odprto pogovorno okno za primik ali število vrtljajev.



Računala rezalnih podatkov ne uporabljajte, če ste programirali funkcijo **M136**. S funkcijo **M136** TNC premakne orodje s programsko določenim primikom **F** v milimetrih na št. vrtljajev vretena; računalno rezalnih podatkov pa primike vedno računa v milimetrih na minuto.

Za odpiranje računalna rezalnih podatkov pritisnite gumb **RAČUNALO REZALNIH PODATKOV**. V TNC-ju se gumb prikaže, če:

- odprete kalkulator (tipka CALC);
- odprete pogovorno okno za vnos števila vrtljajev v T-bloku;
- odprete pogovorno okno za vnos primikov v gibalnih stavkih ali ciklih;
- ročno vnesete primik (gumb F);
- ročno vnesete število vrtljajev vretena (gumb S).

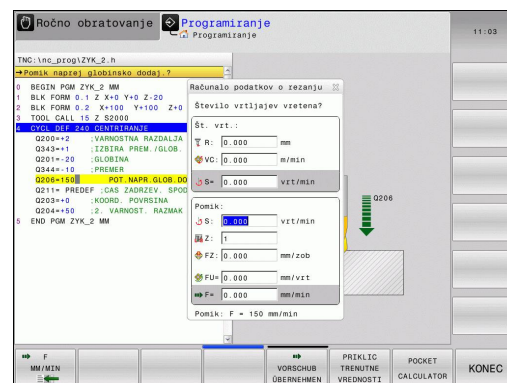
Glede na to, ali računate število vrtljajev ali primik, se računalno rezalnih podatkov prikaže z različnimi vnosnimi polji:

okno za izračun števila vrtljajev:

Oznaka	Pomen
R:	Polmer orodja (mm)
VC:	Hitrost rezanja (m/min)
S=	Rezultat za število vrtljajev vretena (vrt./min)

Okno za izračun primika:

Oznaka	Pomen
S:	Število vrtljajev vretena (vrt./min)
Z:	Število zob orodja (n)
FZ:	Primik na zob (mm/zob)
FU:	Primik na vrtljaj (mm/vrt.)
F=	Rezultat za primik (mm/min)





Premik lahko izračunate tudi v T-bloku in ga v nadaljnjih gibalnih stavkih ter ciklih samodejno prevzamete. Za to pri vnosu primikov v gibalne stavke ali cikle uporabite gumb F AUTO. TNC potem uporabi primik, določen v T-bloku. Če morate naknadno spremeniti primik, morate v T-bloku prilagoditi samo vrednost primika.

Funkcije računalna rezalnih podatkov:

Funkcija	Gumb
Prevzem števil vrtljajev iz obrazca računalna rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.	
Prevzem primika iz obrazca računalna rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.	
Prevzem hitrosti rezanja iz obrazca računalna rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.	
Prevzem primika na zob iz obrazca računalna rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.	
Prevzem primika na vrtljaj iz obrazca računalna rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.	
Prevzem polmera orodja v obrazec računalna rezalnih podatkov.	
Prevzem števila vrtljajev iz odprtega pogovornega polja v obrazec računalna rezalnih podatkov.	
Prevzem primika iz odprtega pogovornega polja v obrazec računalna rezalnih podatkov.	
Prevzem primika na vrtljaj iz odprtega pogovornega polja v obrazec računalna rezalnih podatkov.	
Prevzem primika na zob iz odprtega pogovornega polja v obrazec računalna rezalnih podatkov.	
Prevzem vrednosti iz odprtega pogovornega polja v obrazec računalna rezalnih podatkov.	
Preklop v kalkulator	
Pomik računalna rezalnih podatkov v smeri puščice	
Osredinjanje računalna rezalnih podatkov	
Uporaba vrednosti v palcih v računalu rezalnih podatkov	
Zapiranje računalna rezalnih podatkov	

Programiranje: pomoč pri programiranju

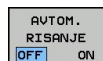
4.7 Programirna grafika

4.7 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 gumb za preklop zaslona **PROGRAM + GRAFIKA**.



- Gumb **SAMOD. RISANJE** nastavite na **VKLOP**. Ko vnašate programske vrstice, TNC prikaže vse vsako programirano pot 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

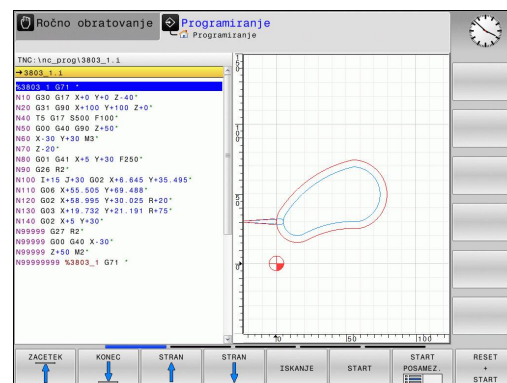
- S puščičnimi tipkami izberite stavek, do katerega želite ustvariti grafiko, ali pritisnite tipko **GOTO** in neposredno vnesite želeno številko stavka.



- Za izdelavo grafike pritisnite gumb **PONASTAVITEV + ZAGON**.

Ostale funkcije:

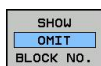
Funkcija	Gumb
Izdelava celotne programirne grafike	
Izdelava programirne grafike po nizih	
Popolna izdelava programirne grafike ali dopolnitev po PONASTAVITEV + ZAGON	
Zaustavite programirno grafiko. Ta gumb se pojavi samo, ko TNC ustvarja programirno grafiko.	



Prikaz in skrivanje števil stavkov



- Preklop med orodnimi vrsticami: oglejte si sliko

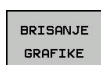


- Za prikaz številke stavkov nastavite gumb **SKRIVANJE PRIKAZA ŠT STAVKA** na **PRIKAŽI**.
- Za skritje števil stavkov nastavite gumb **SKRIVANJE PRIKAZA ŠT STAVKA** na **SKRIJ**.

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**«.

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.7 Programirna grafika

Povečanje ali pomanjšanje izseka

Pogled grafike lahko sami določite.

- Preklop orodne vrstice (druga vrstica; glejte sliko)

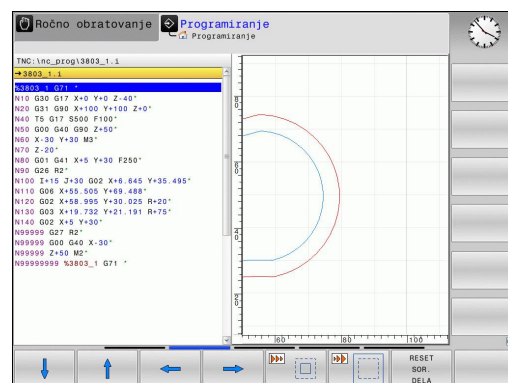
Na voljo so naslednje funkcije:

Funkcija	Gumb
Za premik izreza držite pritisnjen ustrezni gumb.	 
	 
Za pomanjšanje izreza pritisnite ustrezni gumb.	
Za povečanje izreza pritisnite ustrezni gumb.	

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.



4.8 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. 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.

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.8 Sporočila o napaki

Izčrpna sporočila o napakah

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

- ▶ Odprite okno z napakami.

DODATNE
INFO

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



Gumb NOTRANJE INFO.

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

- ▶ Odprite okno z napakami.

INTERNA
INFO

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

Brisanje napak

Brisanje napak izven okna z napakami:

- ▶ Za izbris prikazanih 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.

Brisanje napak

- ▶ Odprite okno z napakami.

BRISANJE

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

BRISAJ
VSE

- ▶ Če želite izbrisati vse napake, pritisnite gumb **IZBRIŠI VSE**.



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

Dnevnik napak

TNC shranjuje napake in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v dnevnik napak. Velikost dnevnika napak je omejena. Ko je dnevnik napak poln, TNC uporabi drugo datoteko. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik napak izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi s **trenutne datoteke** preklopite na **prejšnjo datoteko**, da si ogledate zgodovino.

- ▶ Odprite okno z napakami.

PROTOKOL
DATOTEKE

- ▶ Pritisnite gumb **DATOTEKE DNEVNIKA**.

PROTOKOL
NAPAK

- ▶ Za odpiranje dnevnika napak pritisnite gumb **DNEVNIK NAPAK**.

PREJŠNJA
DATOTEKA

- ▶ Če želite nastaviti prejšnji dnevnik, pritisnite gumb **Prejšnja datoteka**.

AKTUAL.
DATOTEKA

- ▶ Če želite nastaviti trenutni dnevnik, pritisnite gumb **Trenutna datoteka**.

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

Dnevnik tipk

TNC shranjuje vnose tipk in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v dnevnik tipk. Velikost dnevnika tipk je omejena. Ko je dnevnik tipk poln, sistem preklopi na drug dnevnik tipk. Ko je tudi ta poln, se prvi dnevnik tipk izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi s **trenutne datoteke** preklopite na **prejšnjo datoteko**, da si ogledate zgodovino vnosov.

PROTOKOL.
DATOTEKE

- ▶ Pritisnite gumb **DATOTEKE DNEVNIKA**.

PROTOKOL
TIPK

- ▶ Za odpiranje dnevnika tipk pritisnite gumb **DNEVNIK tipk**.

PREJŠNJA
DATOTEKA

- ▶ Če želite nastaviti prejšnji dnevnik tipk, pritisnite gumb **Prejšnja datoteka**.

AKTUAL.
DATOTEKA

- ▶ Če želite nastaviti trenutni dnevnik tipk, pritisnite gumb **Trenutna datoteka**.

TNC shrani vse tipke, ki jih med upravljanjem pritisnete na nadzorni plošči, v protokol tipk. Najstarejši vnos je na začetku in najmlajši na koncu datoteke.

Pregled tipk in gumbov za prikaze dnevnika

Funkcija	Gumbi/tipke
Skok na začetek dnevnika tipk	
Skok na konec dnevnika tipk	
Trenutni dnevnik tipk	
Prejšnji dnevnik tipk	
Vrstica naprej/nazaj	 
Nazaj na glavni meni	

Napotki

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

Shranjevanje servisnih datotek

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

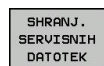
Če funkcijo »shranjevanja servisnih datotek« večkrat ponovite z enakim imenom datoteke, se bo prej shranjena skupina servisnih datotek prepisala. Zato pri ponovni izvedbi funkcije uporabite drugo ime datoteke.

Shranjevanje servisnih datotek

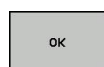
- Odprite okno z napakami.



- Pritisnite gumb **DATOTEKE DNEVNIKA**.



- Pritisnite gumb **Shrani servisne datoteke**: TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko vnesete ime za servisno datoteko.



- Shranjevanje servisnih datotek: Pritisnite gumb **V REDU**.

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.8 Sporočila o napaki

Priklic sistema za pomoč TNCguide

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



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



- ▶ Prikličite pomoči za HEIDENHAIN sporočila o napakah.



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

4.9 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

Uporaba



Da bi lahko uporabljali TNCguide, morate z domače strani podjetja HEIDENHAIN prenesti pomožne datoteke (glej "Prenos najnovejših datotek s pomočjo", Stran 152).

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.

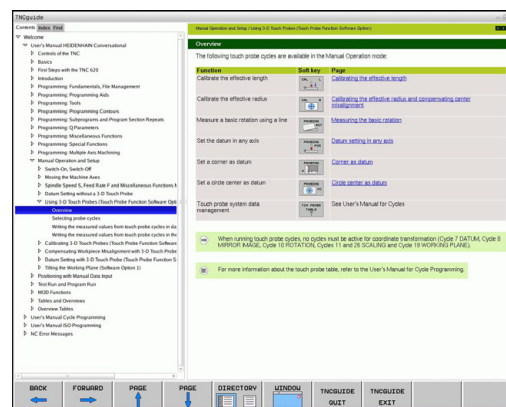
V TNCguide je na voljo naslednja uporabniška dokumentacija:

- 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 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.



Programiranje: pomoč pri programiranju

4.9 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

Delo s TNCguide

Priklic TNCguide

Za zagon TNCguide je na voljo več možnosti:

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

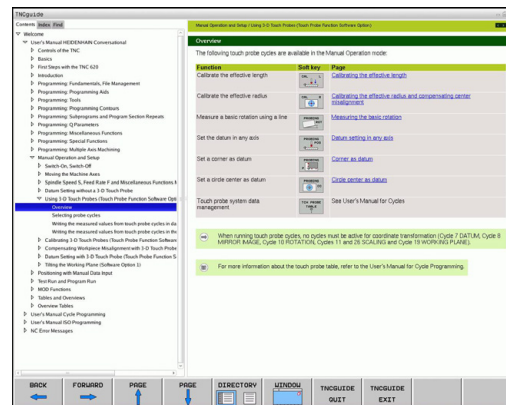
TNC ob priklicu sistema pomoči na programirnem mestu zažene sistemsko definiran standardni brskalnik.

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

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

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

- ▶ Izberite poljubni NC-stavek.
- ▶ Označevanje zelene besede
- ▶ Pritisnite tipko **HELP**: TNC zažene sistem pomoči in prikaže opis aktivnih funkcij (ne velja za dodatne funkcije ali cikle, ki jih je dodal proizvajalec stroja).



Pomikanje po TNCguide

Pomikanje po TNCguide je najenostavnejše z miško. Na levi strani je prikazano kazalo. S klikom na trikotnik, ki je obrnjen v desno, lahko priključite poglavje, ki leži pod njim, ali pa s klikom neposredno na posamezni vnos odprete ustrezno stran. Upravljanje je enako kot v Windows Explorerju.

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

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

Funkcija	Gumb
Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos.	
Besedilno okno na desni strani je aktivno: Če se besedilo ali slike ne prikažejo v celoti, stran premaknite navzdol ali navzgor.	
Kazalo vsebine na levi strani je aktivno: odprite kazalo.	
Besedilno okno na desni strani je aktivno: Brez funkcije	
Kazalo na levi strani je aktivno: Zaprite kazalo.	
Besedilno okno na desni strani je aktivno: Brez funkcije	
Kazalo na levi strani je aktivno: S puščično tipko prikažite izbrano stran.	
Besedilno okno na desni strani je aktivno: Če je puščica na povezavi, skok na stran, do katere vodi povezava.	
Kazalo na levi strani je aktivno: Preklop med zavihki za prikaz kazala, iskanega gesla in funkcijo iskanja po celotnem besedilu ter preklop na desno stran zaslona.	
Besedilno okno na desni strani je aktivno: Skok nazaj v levo okno.	
Kazalo na levi strani je aktivno: Izberite spodnji ali zgornji vnos.	
Besedilno okno na desni strani je aktivno: Skok na naslednjo povezavo.	
Izberite nazadnje prikazano stran.	
Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo »Izbira nazadnje prikazane strani«.	
Pomik na prejšnjo stran.	
Pomik na naslednjo stran.	

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.9 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

Funkcija

Gumb

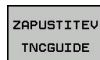
Prikaz/skrivanje kazala.



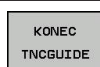
Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del TNC-površine.



Prikaz se samodejno prilagaja TNC-aplikaciji, da lahko pri odprtem TNCguide uporabljate krmilni sistem. Če je izbran celozaslonski prikaz, TNC pred preklopom prikaza samodejno zmanjša velikost okna.



Izhod iz TNCguide.



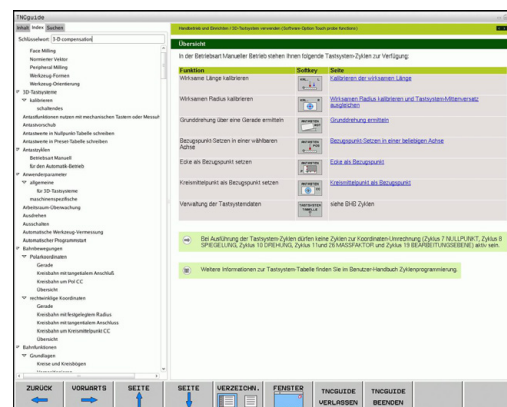
Kazalo gesel

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

Leva stran je aktivna.



- ▶ Izberite zavihek **Kazalo**.
- ▶ Aktivirajte polje za vnos **Geslo**.
- ▶ Vnesite iskano besedo. TNC nato sinhronizira kazalo gesel glede na vneseno besedilo, da lahko geslo hitreje poiščete na prikazanem seznamu. **ALI**
- ▶ S puščično tipko označite zeleno geslo.
- ▶ S tipko **ENT** prikažite informacije o izbranem geslu.



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

Iskanje po celotnem besedilu

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

Leva stran je aktivna.



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



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

Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

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

Programiranje: pomoč pri programiranju

4.9 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

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
- ▶ Dokumentacija za uporabnika
- ▶ TNCguide
- ▶ Izbira želenega jezika
- ▶ Krmiljenja TNC
- ▶ Serija, npr. TNC 600
- ▶ Želena številka NC-programске opreme, npr. TNC 620 (81760x-01)
- ▶ Iz preglednice **Spletna pomoč (TNCguide)** izberite želeno jezikovno različico
- ▶ Prenos in odpiranje ZIP-datoteke
- ▶ Ekstrahirane CHM-datoteke prenesite na TNC v imenik **TNC: \tncguide\de** ali v ustrezeni podimenik za jezike (oglejte si tudi naslednjo preglednico).



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

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

5

**Programiranje:
orodja**

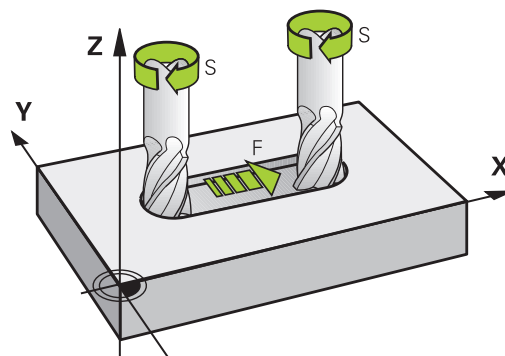
Programiranje: orodja

5.1 Vnosi, povezani z orodjem

5.1 Vnosi, povezani z orodjem

Pomik F

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



Vnos

Pomik lahko vnesete v stavku T-blok (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem stavku (glej "Programiranje z navadnim besedilom DIN/ISO", Stran 95). V programih, ki uporabljajo milimetre, pomik vnesite v enoti mm/min, v programih, ki uporabljajo palce, pa zaradi ločljivosti v 1/10 palcev/min.

Hitri tek

Za hitri tek vnesite **G00**.

Trajanje delovanja

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

Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik s potenciometrom za pomik F.

Število vrtljajev vretena S

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

Programirana sprememba

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



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

Sprememba med programskim tekom

Med programskim tekom spremenite število vrtljajev vretena s potenciometrom za število vrtljajev vretena S.

Programiranje: orodja

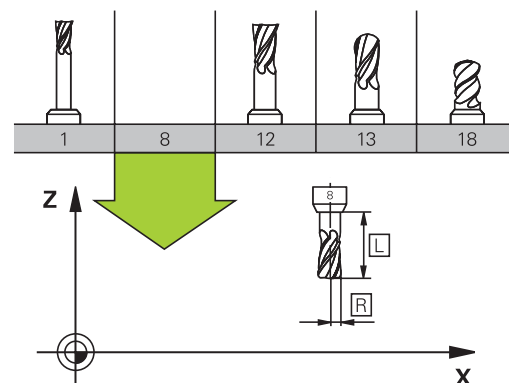
5.2 Podatki o orodju

5.2 Podatki o orodju

Pogoj za popravek orodja

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

Podatke o orodju lahko vnašate s funkcijo **G99** neposredno v program ali ločeno v preglednice orodij. Če podatke o orodju vnašate v preglednice, so vam na voljo dodatne informacije, specifične za orodje. Med izvajanjem obdelovalnega programa TNC upošteva vse vnesene informacije.



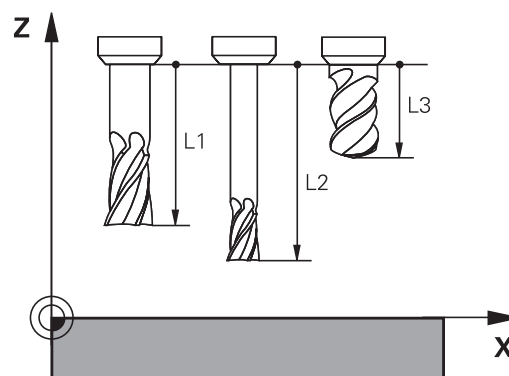
Številka orodja, ime orodja

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

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

Dolžina orodja L

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



Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

Delta vrednost za dolžine in polmere

Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

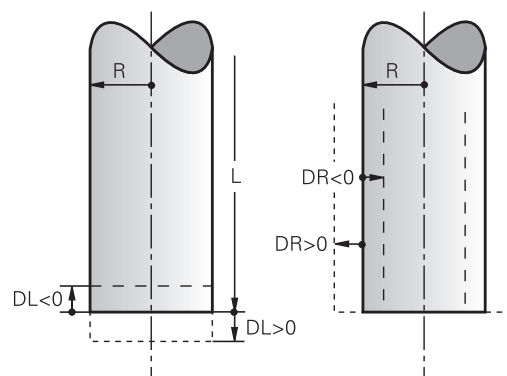
Pozitivna delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**, **DR2**>0).

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

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

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

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



Delta vrednosti iz preglednice orodij vplivajo na grafični prikaz **orodja**.

Delta vrednosti iz niza **T**-bloka v simulaciji ne spremenijo predstavljene velikosti **orodja**. Vendar pa programirane delta vrednosti **orodje** v simulaciji pomaknejo za določeno vrednost.

Vnos podatkov o orodju v program

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

- Izbira definicije orodja: Pritisnite tipko **TOOL DEF**.

TOOL
DEF

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



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

Primer

N40 G99 T5 L+10 R+5 *

Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

Vnos podatkov o orodju v preglednico

V eni preglednici orodij lahko definirate do 32767 orodij in shranite njihove podatke. Oglejte si tudi funkcije za urejanje v nadaljevanju poglavja. Za vnos več popravkov za orodje (vnos številke orodja) dodajte vrstico in razširite številko orodja s piko in številko od 1 do 9 (npr. T 5.2).

Preglednice orodij morate uporabiti, če:

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



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

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

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

Preglednica orodij: standardni podatki o orodjih

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
T	Številka, s katero se priključijo orodje v programu (npr. 5 pomeni 5.2).	-
IME	Ime, s katerim se orodje priključijo 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.	Predizmera dolžine orodja?
DR	Delta vrednost polmera orodja R.	Predizmera polmera orodja?
DR2	Delta vrednost polmera orodja R2.	Predizmera polmera orodja R2?
ANGLE	Največji kot spusta orodja pri nihajočem spuščanju za cikla 22 in 208.	Največji kot ugreza?
TL	Nastavitev blokade orodja (TL: za Tool Locked = angl. orodje blokirano).	Blokada mesta? Da = ENT/Ne = NO ENT
RT	Številka nadomestnega orodja – če je na voljo – kot nadomestno orodje (RT: za Replacement Tool = angl. nadomestno orodje); oglejte si tudi TIME2.	Nadomestno orodje?
TIME1	Najdaljša življenjska doba orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj.	Najdaljša življenjska doba?
TIME2	Najdaljša življenjska doba pri nizu TOOL CALL v minutah: če trenutna življenjska doba doseže ali preseže to vrednost, TNC pri naslednjem nizu TOOL CALL uporabi nadomestno orodje (oglejte si tudi CUR_TIME).	Najdaljša življenjska doba pri TOOL CALL?
CUR_TIME	Trenutna življenjska doba v minutah: TNC samodejno meri življenjsko dobo (CUR_TIME: za CURrent TIME = angl. trenutni čas/pretečeni čas). Za uporabljena orodja lahko vnesete določene podatke.	Trenutna življenjska doba?

5.2 Podatki o orodju

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
TIP	Vrsta orodja: pritisnite tipko ENT za urejanje polje; s tipko GOTO odprete okno, v katerem lahko izberete vrsto orodja. Vrsto orodja lahko dodelite, da nastavite filtre prikaza tako, da je v preglednici prikazana samo izbrana vrsta.	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?
LCUTS	Dolžina reza orodja za cikel 22	Dolžina reza na orodni osi?
PTYP	Vrsta orodja za analizo v preglednici mest.	Vrsta orodja za pregl. mest?
NMAKS	Omejitev števila vrtljajev vretena za to orodje. Nadzoruje tako programirano vrednost (sporočilo o napaki), kot tudi zvišanje števila vrtljajev z vrtljivim gumbom. Funkcija ni aktivna: vnesite -. Razpon vnosa: od 0 do +999999, funkcija ni aktivna: vnesite -	Največ. štev. vrt. [1/min]?
LIFTOFF	Določanje, ali naj TNC orodje pri NC-zaustavitvi odmakne v smeri pozitivne orodne osi, da bi s tem preprečil oznake prostega rezanja na konturi. Če je 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 329	Dvig orodja Da/Ne?
TP_NO	Kazalka na številko tipalnega sistema v preglednici tipalnih sistemov.	Številka tipalnega sistema
T_ANGLE	Kot konice orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera.	Kot konice?
LAST_USE	Datum in čas, kdaj je TNC z vnosom TOOL CALL zadnjič uporabil določeno orodje. Razpon vnosa: največ 16 znakov, format je notranje določen: datum = LLLL.MM.DD, čas = hh.mm	LAST_USE
ACC	Aktiviranje ali deaktiviranje aktivnega zmanjševanja tresenja za posamezno orodje (Stran 335). Razpon vnosa: 0 (neaktivno) in 1 (aktivno)	Stanje ACC-ja 1=aktivno/0=neaktivno

Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejno merjenje orodja



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

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
CUT	Število rezil orodja (največ 99 rezil).	Število rezil?
LTOL	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toleranca obrabe: dolžina?
RTOL	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toleranca obrabe: polmer?
R2TOL	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R2 za prepoznavanje obrabe. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toler. meja obrabe: polmer 2?
DIRECT.	Smer rezanja orodja za merjenje z rotirajočim orodjem.	Smer rezanja (M3 = -)?
R_OFFS	Merjenje polmera: premik orodja med središčem tipala in središčem orodja. Prednastavitev: vrednost ni vnesena (zamik = polmer orodja).	Polmer premika orodja?
L_OFFS	Merjenje dolžine: dodatni zamik orodja k offsetToolAxis med zgornjim robom tipala in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0	Dolžina premika orodja?
LBREAK	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje loma. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 3,2767 mm	Toleranca loma: dolžina?
RBREAK	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje loma. Če je navedena vrednost prekoračena, TNC blokira orodje (stanje L). Razpon vnosa: od 0 do 0,9999 mm	Toleranca loma: polmer?

Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

Urejanje preglednic orodij

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

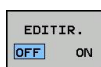
Preglednice orodij, ki jih želite arhivirati ali uporabiti za programski test, poimenujte s poljubnim drugim imenom s pripono .T. Za načina delovanja **Test programa** in **Programiranje TNC** standardno uporablja tudi preglednico orodij TOOL.T. Za urejanje v načinu **Programski test** pritisnite gumb **PREGLEDNICA ORODIJ**.

Odpiranje preglednice orodij TOOL.T:

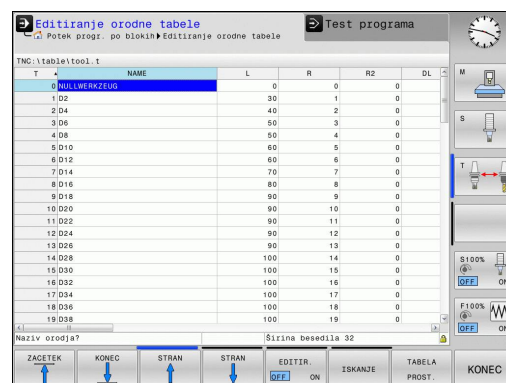
- Izberite poljuben strojni način.



- 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 zeleno vrsto orodja in TNC prikaže samo orodja izbrane vrste.
- Za ponovni izklop filtra pritisnite gumb **prikaz vseh**.



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** (četrti orodni 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 **Prikazani stolpci**, se premakne pred ta stolpec.

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



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

Odpiranje druge poljubne preglednice orodij

- ▶ Izberite način **Programiranje**.



- ▶ Odprite upravljanje datotek
- ▶ 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 si oglejte v naslednji preglednici.

Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

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

Zapuščanje poljubne druge preglednice orodij

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

Uvoz preglednic orodij



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

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

- ▶ Shranite preglednico orodij iTNC 530 v imenik **TNC:\table**.
- ▶ Izberite način Programiranje.
- ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnete tipko **PGM MGT**.
- ▶ Premaknite svetlo polje na preglednico orodij, ki jo želite uvoziti.
- ▶ Pritisnite gumb **Dodatne funkcije**.
- ▶ Preklopite orodno vrstico
- ▶ Pritisnite gumb **UVOZI PREGLEDNICO**. TNC vpraša, ali naj prepiše izbrano preglednico orodij.
- ▶ Če datoteke ne želite prepisati, pritisnite gumb **PREKLIČI** ali pa
- ▶ pritisnite gumb **V REDU**, če želite datoteko prepisati.
- ▶ 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**. Pred uvozom naredite varnostno kopijo izvirne preglednice orodij, da preprečite izgubo podatkov!

Način kopiranja preglednic orodij z upraviteljem TNC-datotek je opisan v razdelku "Upravljanje datotek" (glej "Kopiraj preglednico", Stran 111).

Pri uvozu preglednic orodij iTNC 530 se uvozijo vse obstoječe vrste orodij z ustreznimi vrstami orodij. Vrste orodij, ki niso na voljo, se uvozijo kot tip 0 (REZKANJE). Po uvozu preglejte preglednico orodij.

5 Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

Preglednica mest za zalogovnik orodij



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

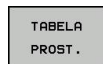
Za samodejno zamenjavo orodja potrebujete preglednico mest. V preglednici mest upravljate menjalnik orodij. Preglednica mest se nahaja v imeniku **TNC:\TABLE**. Proizvajalec stroja lahko prilagodi ime, pot in vsebino preglednice mest. Po potrebi lahko prek gumbov v meniju **FILTER PREGLEDNIC** izberete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

T	NAME	L	R	R2	DL
0	NULLWerkzeug	0	0	0	0
1 D2		30	1	0	
2 D4		40	2	0	
3 D6		50	3	0	
4 D8		60	4	0	
5 D10		80	5	0	
6 D12		85	6	0	
7 D14		70	7	0	
8 D16		80	8	0	
9 D18		90	9	0	
10 D20		90	10	0	
11 D22		90	11	0	
12 D24		90	12	0	
13 D26		90	13	0	
14 D28		100	14	0	
15 D30		100	15	0	
16 D32		100	16	0	
17 D34		100	17	0	
18 D36		100	18	0	
19 D38		100	19	0	

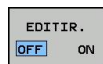
Urejanje preglednice mest v načinu Programski tek



- 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



- 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?

5 Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

Funkcije urejanja preglednic mest	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Ponastavitev preglednice mest	
Ponastavitev stolpca Številka orodja T	
Skok na začetek vrstice	
Skok na konec vrstice	
Simulacija zamenjave orodja	
Izberite orodje iz preglednice orodij in TNC prikaže vsebino preglednice orodij. S puščično tipko izberite orodje in ga z gumbom V REDU prevzemite v preglednico mest.	
Urejanje trenutnega polja	
Razvrščanje prikaza	



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

Priklic podatkov o orodju

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

- Priklic orodja izberite s tipko **TOOL CALL**.



- **Številka orodja**: vnesite številko ali ime orodja. Pred tem ste orodje določili v stavku **G99** ali v preglednici orodij. Z gumbom **Ime orodja** lahko vnesete ime, z gumbom **QS** pa parameter niza. TNC da ime orodja samodejno v narekovaje. Parametru niza morate pred tem dodeliti ime orodja. Imena se nanašajo na vnos v aktivni preglednici orodij TOOL.T. Za priklic orodja z drugačnimi vrednostmi popravka vnesite indeks, ki je določen v tabeli orodja, za decimalno vejico. Z gumbom **izbira** lahko prikažete okno, v katerem lahko neposredno izberete orodje, definirano v preglednici orodij TOOL.T, ne da bi vnesli številko ali ime.
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z**: vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev vretena S**: vnesite število vrtljajev vretena S v vrtljajih na minuto (vrt./min). Namesto tega lahko definirate hitrost rezanja Vc v metrih na minuto (m/min). Za to pritisnite gumb **VC**.
- **Pomik F**: pomik (mm/min oz. 0,1 palcev/min) je aktiven, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **T** ne programirate novega pomika.
- **Predizmera dolžine orodja DL**: delta vrednost za dolžino orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR**: delta vrednost za polmer orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR2**: delta vrednost za polmer orodja 2.



Če za izbiro orodja odprete pojavno okno, TNC vsa razpoložljiva orodja v zalogovniku orodij obarva zeleno.

V pojavnem oknu lahko orodje tudi iščete. Za to pritisnite gumb **ISKANJE** in vnesite številko ali ime orodja. Z gumbom **V REDU** lahko orodje prevzamete v pogovorno okno.

Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

Primer: priklic orodja

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

N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1

D pred L, R in R2 predstavlja delta vrednost.

Predizbira orodij



Predizbira orodij je funkcija, ki je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

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

Zamenjava orodja

Samodejna zamenjava orodja



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

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

Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101



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

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

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

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

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



Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!

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

Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

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: povprečni čas obdelave 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. po zamenjavi rezalnih plošč), vnesite v stolpec **CUR_TIME** vrednost 0.

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

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

Preverjanje uporabe orodja



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

Da bi lahko preverili uporabnost orodja, morate ustvariti datoteke o uporabi orodja. Stran 491

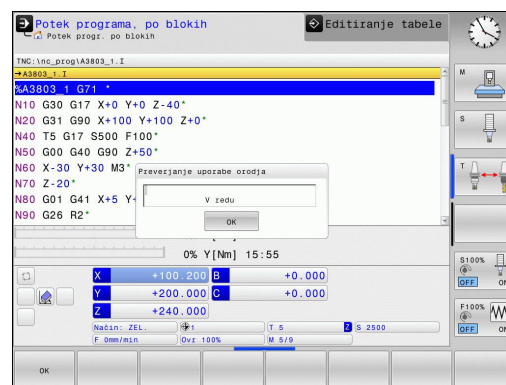
Program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ki ga želite preveriti, mora biti v celoti simuliran v načinu **Programski test** ali v celoti obdelan v načinih delovanja **Programski tek - Zaporedje nizov/Programski tek - posamezni niz**.

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 zelenimi 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**. Ta datoteka je vidna le, če je strojni parameter **CfgPgmMgt/dependentFiles** nastavljen na **ROČNO**. 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 (čas pomika 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.

Programiranje: orodja

5.2 Podatki o orodju

Stolpec	Pomen
TIME	Čas uporabe orodja v sekundah (čas pomika brez hitrih premikov)
WTIME	Čas uporabe orodja v sekundah (skupni čas uporabe za zamenjavo orodja).
RAD	Polmer orodja R + Predizmera polmera orodja DR iz preglednice orodij. Enota je mm.
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.

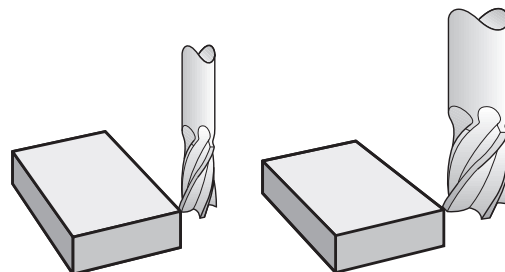
5.3 Popravek orodja

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 $L = 0$ (npr. **TOOL CALL 0**).



Pozor, nevarnost kolizije!

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

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

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

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

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

DL_{TOOL} Predizmera **DL** za dolžino iz stavka **T**

CALL:

DL_{TAB}: Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.

popravek polmera orodja

Programski stavek za premik orodja vsebuje:

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

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



TNC prekliče popravek polmera, če:

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

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

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

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

DR_{TOOL} Nadmera **DR** za polmer iz stavka **T**

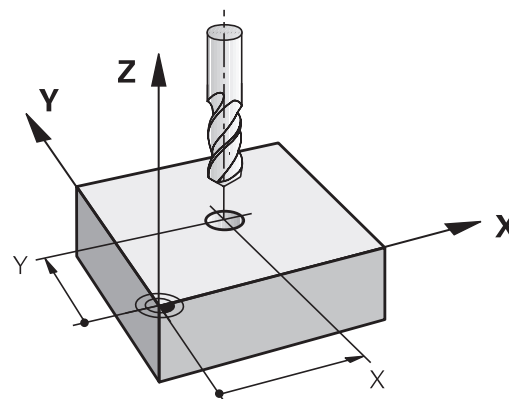
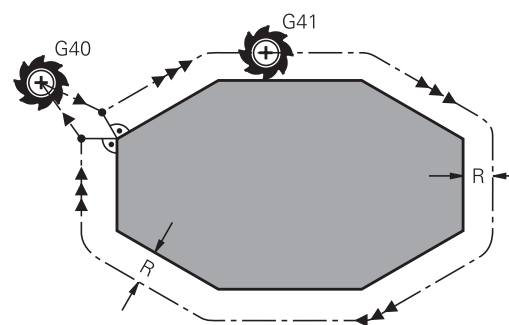
CALL:

DR_{TAB}: Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij.

Poti gibanja brez popravka polmera: **G40**

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

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.



Poti gibanja s popravkom polmera: G42 in G41

G43: Orodje se premika desno od konture.

G42: Orodje se premika levo od konture.

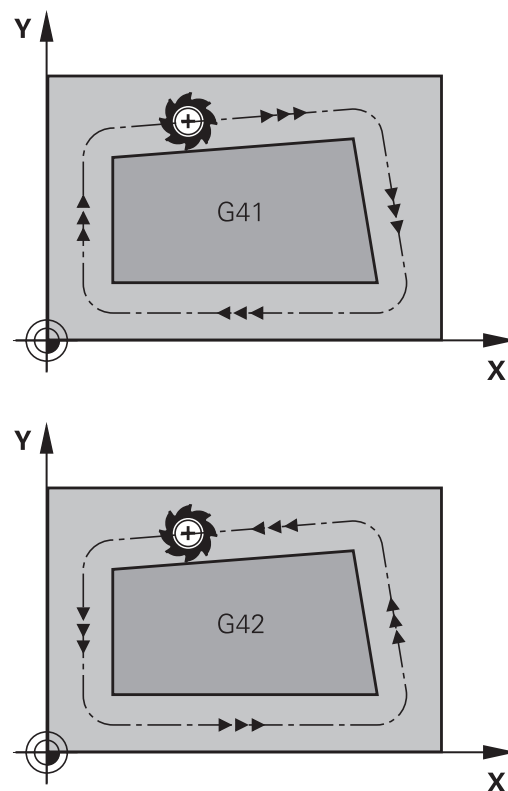
Središče orodja je pri tem od programirane konture oddaljeno za polmer orodja. »Desno« in »levo« označuje položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca. Oglejte si slike.



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

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

Pri prvem stavku s popravkom polmera **G42/G41** in pri priklicu z **G40** pozicionira TNC orodje vedno navpično na programirano začetno ali končno točko. Orodje pozicionirajte pred prvo konturno točko oz. za zadnjo konturno točko tako, da se kontura ne poškoduje.



Vnos popravka polmera

Popravek polmera vnesite v **G01**-stavek.

G 4 1

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

G 4 2

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

G 4 0

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

END



- Konec stavka: Pritisnite tipko END.

Popravek polmera: obdelava kotov

■ Zunanji robovi:

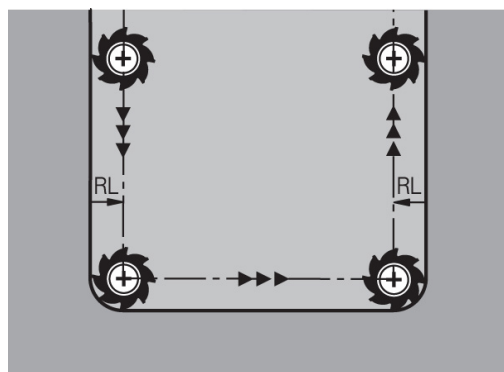
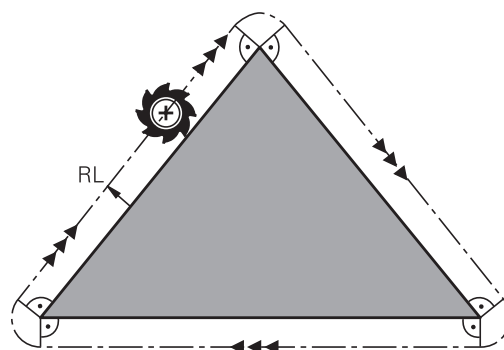
Če ste programirali popravek polmera, premika TNC orodje po zunanjih robovih na prehodnem krogu. Po potrebi TNC zmanjša pomik na zunanjih robovih, na primer pri velikih spremembah smeri.

■ Notranji robovi:

Na notranjih robovih TNC izračuna sečišče poti, na katerih se s popravkom premika središče orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. Tako se notranji robovi obdelovanca ne poškodujejo. Polmera orodja za določeno konturo tako ni mogoče izbrati poljubne velikosti.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

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



6

**Programiranje:
programiranje
kontur**

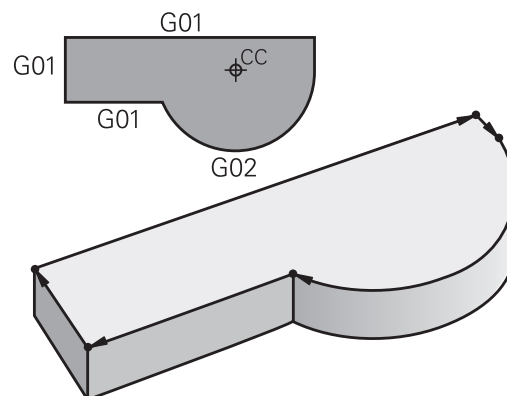
Programiranje: programiranje kontur

6.1 Premikanje orodja

6.1 Premikanje orodja

Funkcije poti

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



Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja krmilite:

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

Podprogrami in ponovitve delov programa

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

Programiranje s podprogrami in ponovitvami dela programa: glej "Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov", Stran 233.

Programiranje s Q-parametri

V obdelovalnem programu so Q-parametri nadomestila za številčne vrednosti: Q-parametru je na drugem mestu dodeljena številčna vrednost. S Q-parametri lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo programski tek ali opisujejo konturo.

Poleg tega lahko s programiranjem Q-parametrov izvajate meritve s 3D-tipalnim sistemom med programskim tekom.

Programiranje s Q-parametri: glej "Programiranje: Q-parametri", Stran 248.

6.2 Osnove k funkcijam poti

Programiranje premikov orodja za obdelavo

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

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

Premiki vzporedno s strojnimi osmi

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

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

Primer:

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

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

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

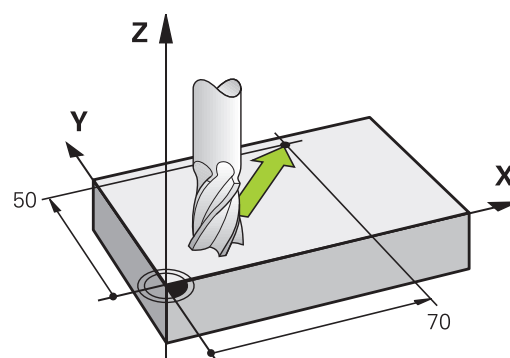
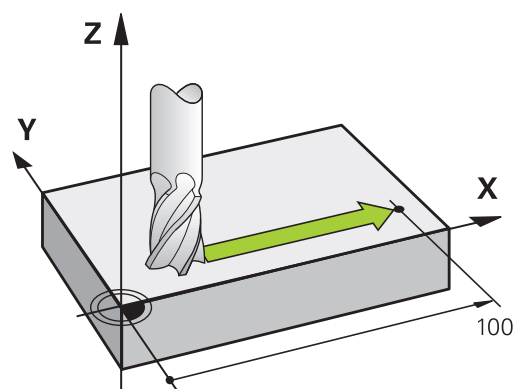
Premiki v glavnih ravninah

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

Primer

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

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



Programiranje: programiranje kontur

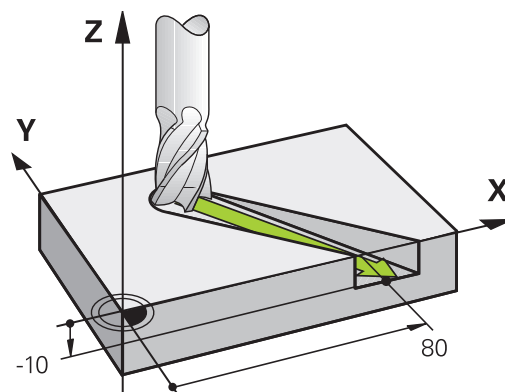
6.2 Osnove k funkcijam poti

Tridimenzionalni premik

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

Primer

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

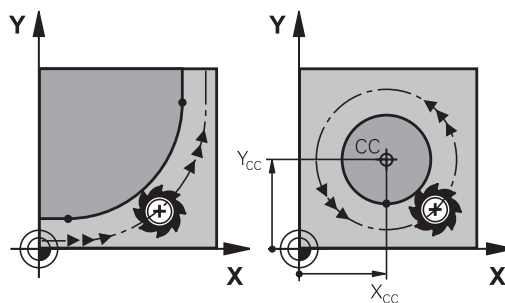


Krogi in krožni loki

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

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

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



Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo "Vrtenje obdelovalne ravnine" (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19, OBDELOVALNA RAVNINA) ali s Q-parametri (glej "Načelo in pregled funkcij", Stran 250).

Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

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

Vrtenje v smeri urnih kazalcev: **G02/G12**

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

Popravek polmera

Popravek polmera mora biti v nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v nizu za krožnico. To prej programirajte v stavku za premočrtni premik (glej "Poti gibanja – pravokotne koordinate", Stran 195).

Predpozicioniranje**Pozor, nevarnost kolizije!**

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

Programiranje: programiranje kontur

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

Začetna in končna točka

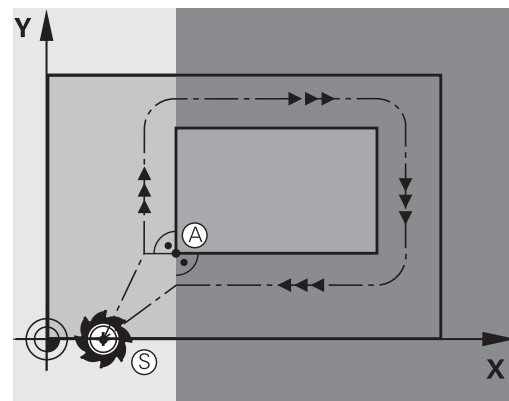
Orodje se premakne z začetne točke na prvo konturno točko.

Zahteve na začetno točko:

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

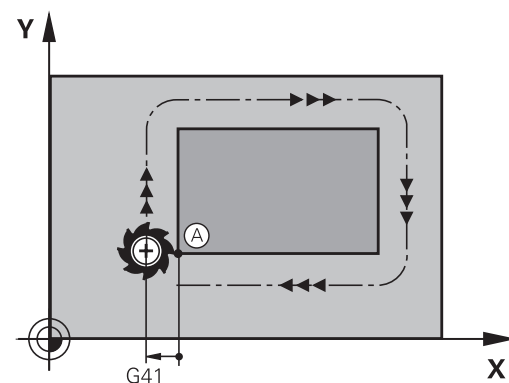
Primer na zgornji desni sliki:

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



Prva konturna točka

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera.



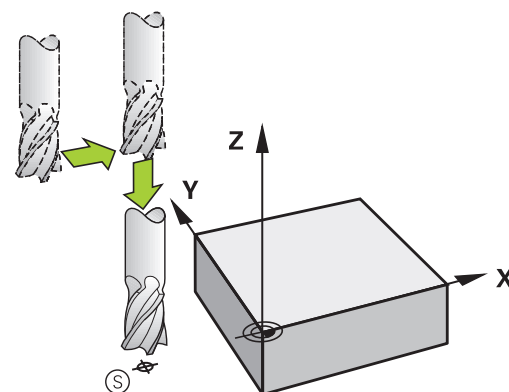
Premik na začetno točko na osi vretena

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

NC-stavki

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

```
N40 Z-10 *
```



Končna točka

Pogoji za izbiro končne točke:

- Primik brez kolizije
- Bližina zadnje konturne točke
- Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna končna točka leži na podaljšku premikanja orodja za obdelavo zadnjega konturnega elementa.

Primer na zgornji desni sliki:

Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

Odmik s končne točke na osi vretena:

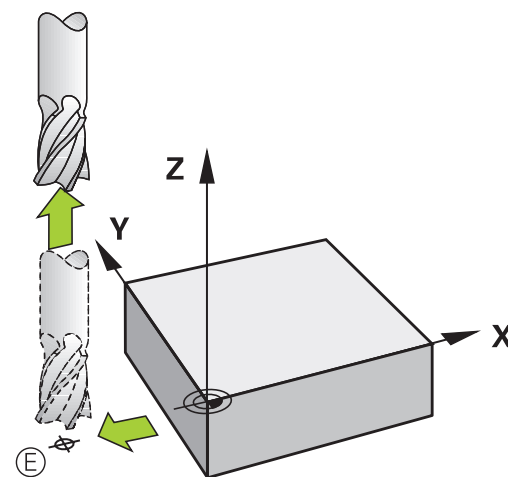
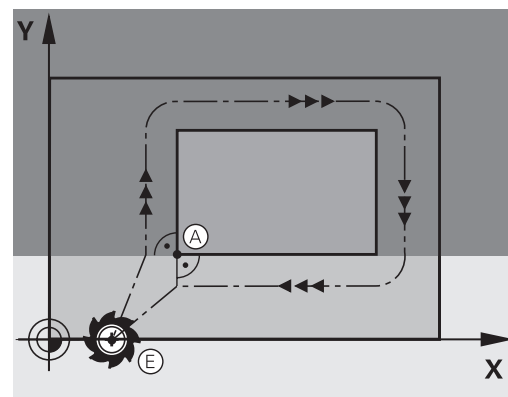
Pri odmiku s končne točke programirajte os vretena posebej.

Oglejte si sliko desno na sredini.

NC-stavki

N50 G00 G40 X+60 Y+70 *

N60 Z+250 *

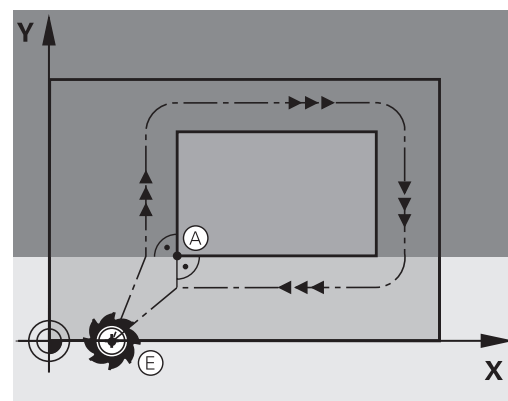
**Skupna začetna in končna točka**

Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

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

Primer na zgornji desni sliki:

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

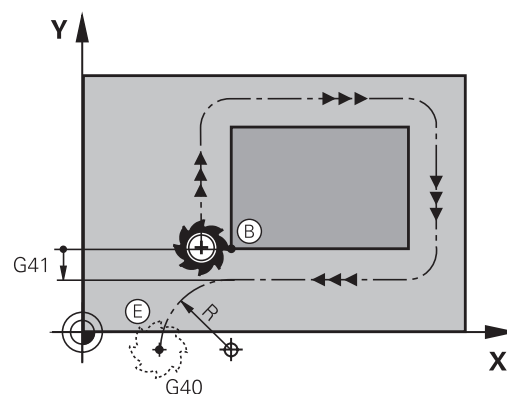
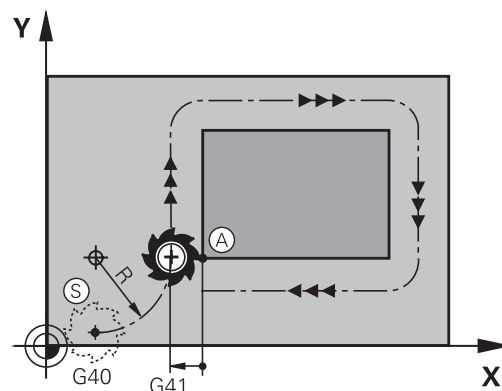


Programiranje: programiranje kontur

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

Tangencialni primik in odmik

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



Začetna in končna točka

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

Primik

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

Odmik

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



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

Primeri NC-stavkov

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

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		
Premica navpična na konturno točko		
Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem		
Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na konturo, primik na pomožno točko ali odmik z nje izven konture na tangencialno sledeči element na premici		

Primik na vijačnico in odmik z nje

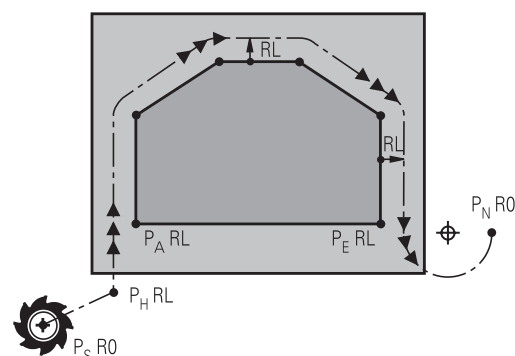
Pri primiku na vijačnico in odmiku z nje se orodje premika po podaljšku vijačnice in se tako primakne na konturo na tangencialni krožnici. V ta namen izberite funkcijo **APPR CT** ali **DEP CT**.

Programiranje: programiranje kontur

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

Pomembni položaji pri primiku in odmiku

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



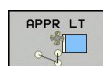
Pri pozicioniranju z dejanskega položaja na pomožno točko P_H TNC ne preveri, ali bo programirana kontura poškodovana. To preverite s testno grafiko!

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 nizu APPR. Če pred nizom za premik pomik še ni bil programiran, TNC prikaže sporočilo o napaki.

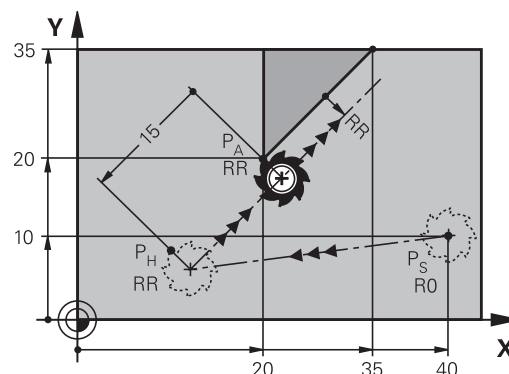
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

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

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

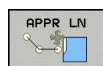


- Koordinate prve konturne točke P_A .
- **LEN**: razdalja med pomožno točko P_H in prvo konturno točko P_A
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.



Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

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



- Koordinate prve konturne točke P_A .
- Dolžina: odklik pomožne točke P_H . **LEN** vedno vnesite pozitivno!
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.

Programiranje: programiranje kontur

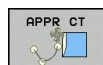
6.3 Premik na konturo in odmik z nje

Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

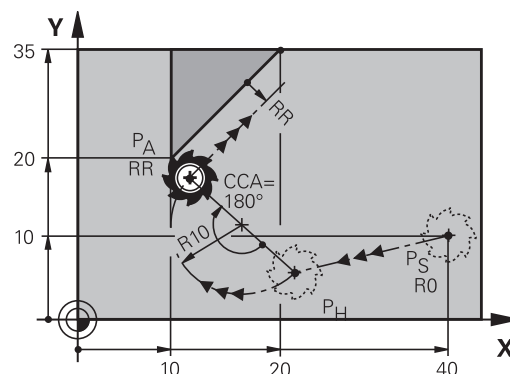
TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke P_S na pomožno točko P_H . Od tam se orodje premakne po krožnici, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, na prvo konturno točko P_A .

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

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



- Koordinate prve konturne točke P_A .
- Polmer R krožnice.
 - Premik na stran obdelovanca, ki je definirana s popravkom polmera: vnos R mora biti pozitiven.
 - Premik s strani obdelovanca: vnos R mora biti negativen.
- Kot središča **CCA** krožnice.
 - vnesite le pozitiven CCA.
 - Največja vrednost vnosa je 360° .
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.



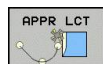
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT

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

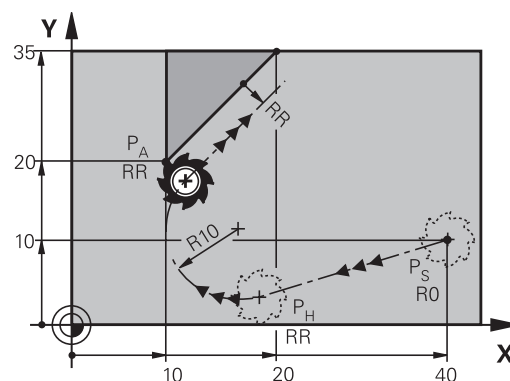
Če ste v stavku za primik programirali vse tri koordinate glavne osi X, Y in Z, TNC izvede premik s položaja, ki je bil definiran pred stavkom APPR, na vseh treh oseh hkrati na pomožno točko P_H , potem pa samo v obdelovalni ravnini s P_H na P_A .

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:



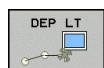
- Koordinate prve konturne točke P_A .
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.



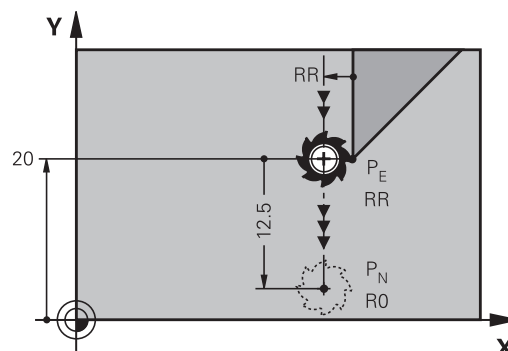
Odklik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

TNC premočrtno premakne orodje z zadnje konturne točke P_E na končno točko P_N . Premica leži v podaljšku zadnjega konturnega elementa. P_N je od P_E 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:



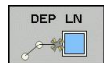
- ▶ **LEN**: vnesite odklik končne točke P_N od zadnjega konturnega elementa P_E .



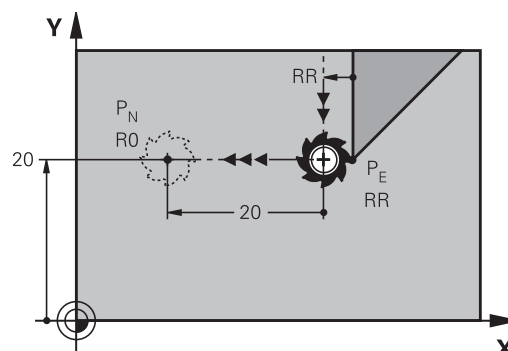
Odklik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

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

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



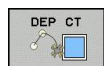
- ▶ **LEN**: vnesite razdaljo končne točke P_N
- Pomembno: **vrednost LEN mora biti pozitivna!**



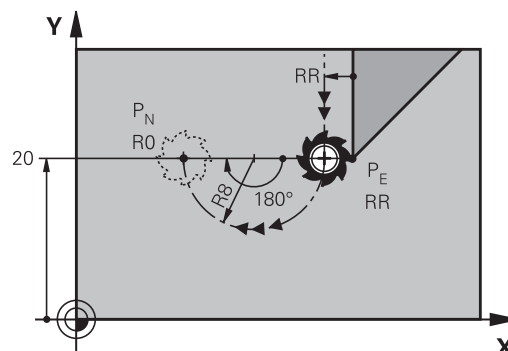
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

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

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



- ▶ Kot središča **CCA** krožnice.
- ▶ Polmer **R** krožnice.
 - Orodje naj se od obdelovanca odklikne v tisto stran, ki je določena s popravkom polmera: **R** mora biti pozitiven.
 - Orodje naj se od obdelovanca odklikne v **nasprotno** smer, ki je določena s popravkom polmera: **R** mora biti negativen.



Programiranje: programiranje kontur

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

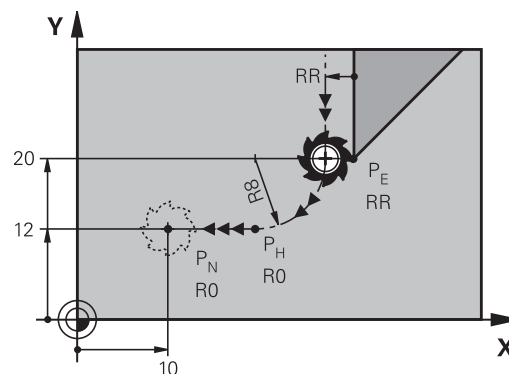
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT.

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.



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		Premočrtno	Koordinate končne točke premic	196
Posneti rob: CHF angl.: CHamFer		Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	197
Središče kroga CC ; angl.: Circle Center		Brez	Koordinate središča kroga oz. pola	199
Krožnica C angl.: Circle		Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	200
Krožni lok CR angl.: Circle by Radius		Krožnica z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	201
Krožni lok CT angl.: Circle Tangential		Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	203
Zakroževanje robov RND angl.: RouNDing of Corner		Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Polmer kota R	198

Programiranje funkcij podajanja orodja

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



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

Programiranje: programiranje kontur

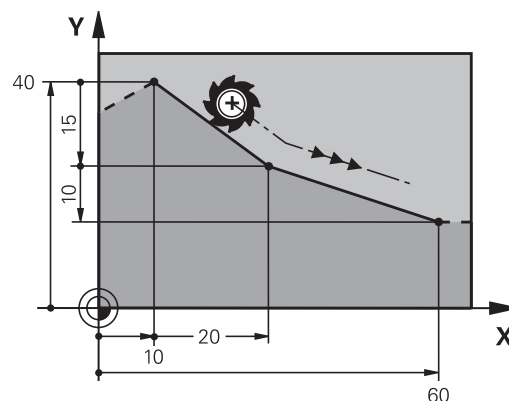
6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Premica v hitrem teku G00 Premica s pomikom G01 F

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



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



Hitri premik

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

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

Primeri NC-stavkov

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

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

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

Prevzem dejanskega položaja

Niz za premočrtni premik (niz **G01**) lahko ustvarite tudi s tipko »Prevzemi dejanski položaj«:

- V načinu Ročno premaknite orodje na položaj za prevzem.
- Zaslonski prikaz preklopite na Shranjevanje/urejanje programa.
- Izberite programski 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 robom, ki nastanejo pri presečišču dveh premic, lahko dodate posnete robove.

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



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

Primeri NC-stavkov

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

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

```
N90 G24 R12 F250 *
```

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

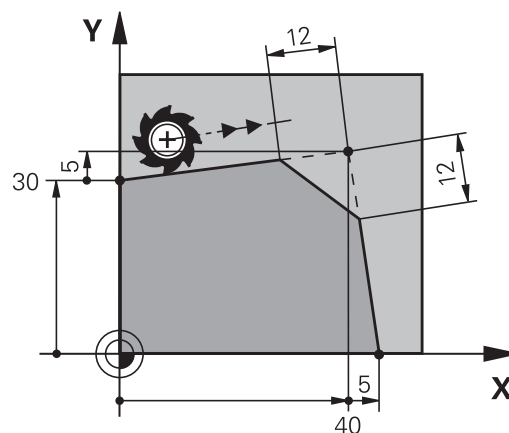


Konture ne začnite s stavkom **G24**.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

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

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



Programiranje: programiranje kontur

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Zaobljanje vogalov G25

Funkcija **G25** zaoblja konturne robove.

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

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.



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

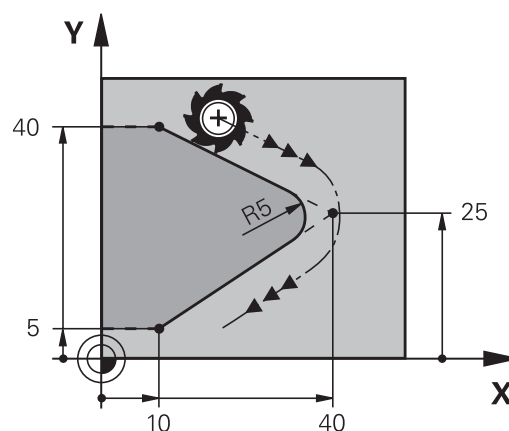
Primeri NC-stavkov

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5



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

Primik na robno točko se ne izvede.

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

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

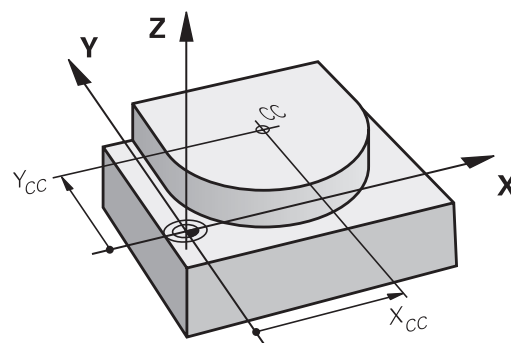
Središče kroga I, J

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

- vnesite pravokotne koordinate središča kroga v obdelovalni ravni ali
- prevzemite nazadnje programirani položaj ali
- prevzemite koordinate s tipko »Prevzemi dejanski položaj«.

SPEC
FCT

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



Primeri NC-stavkov

N50 I+25 J+25 *

ali

N10 G00 G40 X+25 Y+25 *

N20 G29 *

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

Veljavnost

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

Inkrementalni vnos središča kroga

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



S CC označite položaj kot središče kroga: orodje se ne premakne na ta položaj.
Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

Programiranje: programiranje kontur

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

KrožnicaC okoli središča kroga CC

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

Smer vrtenja

- V smeri urinih kazalcev: **G02**
 - V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G03**
 - Brez navedbe smeri vrtenja: **G05**. TNC se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri vrtenja.
- Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

J ► Vnesite **koordinate** središča kroga.

I

C

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



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

Primeri NC-stavkov

N50 I+25 J+25 *

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

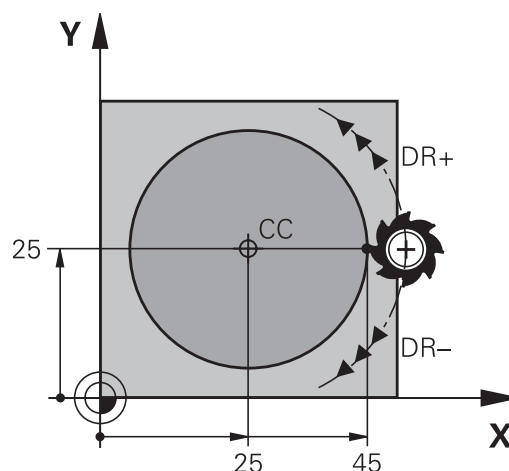
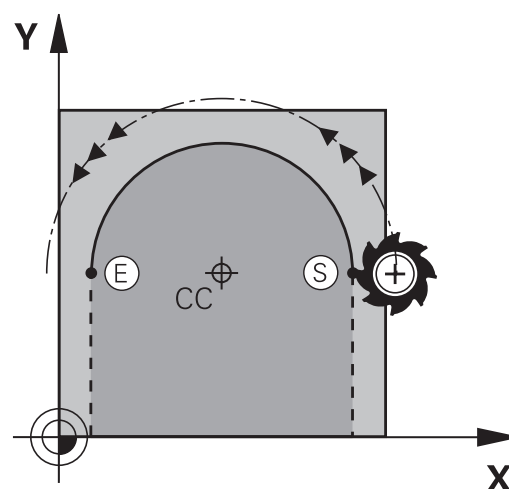
N70 G03 X+45 Y+25 *

Polni krog

Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.



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



Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom

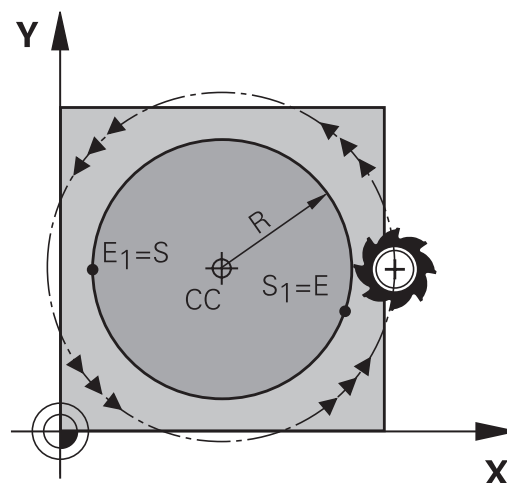
Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

Smer vrtenja

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



- ▶ **Koordinate** končne točke krožnega loka
- ▶ **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- ▶ **Dodatna funkcija M**
- ▶ **Pomik F**



Polni krog

Za polni krog programirajte dva zaporedna krožna niza:

Končna točka prvega polkroga je začetna točka drugega. Končna točka drugega polkroga je začetna točka prvega.

Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

Začetno in končno točko na konturi je mogoče med seboj povezati s štirimi različnimi krožnimi loki z enakim polmerom:

Manjši krožni lok: $CCA < 180^\circ$

Polmer ima pozitiven predznak $R > 0$

Večji krožni lok: $CCA > 180^\circ$

Polmer ima negativen predznak $R < 0$

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

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

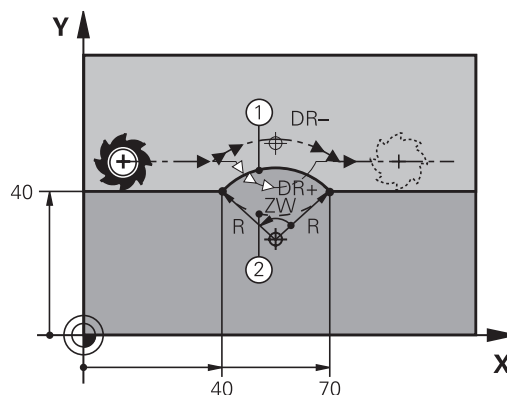
Vbočenost: smer vrtenja **G03** (s popravkom polmera **G41**)



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

Največji polmer je 99,9999 m.

Podprte so kotne osi A, B in C.



Programiranje: programiranje kontur

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Primeri NC-stavkov

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

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

ali

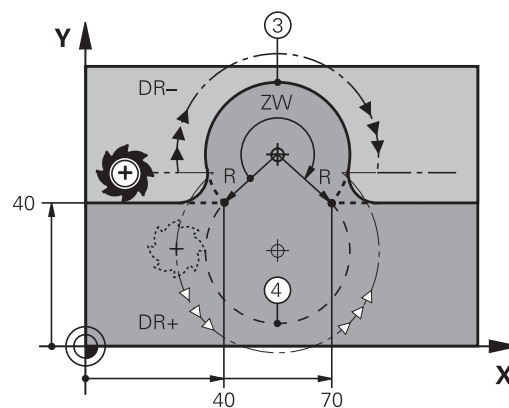
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (LOK 2)
```

ali

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

ali

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



Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem

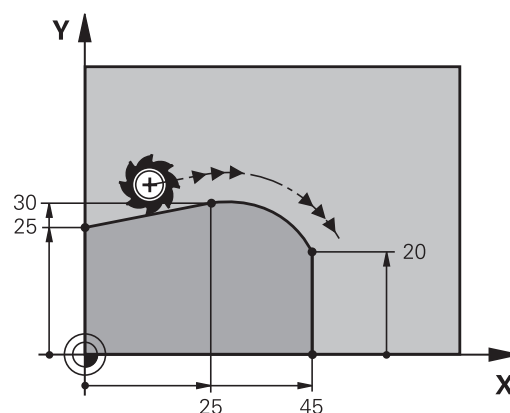
Orodje se premika po krožnici, ki se tangencialno nadaljuje na predhodno programiran konturni element.

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

Konturni element, na katerega se tangencialno navezuje krožni lok, programirajte neposredno pred stavkom **G06**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.



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



Primeri NC-stavkov

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

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

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

```
G01 Y+0 *
```

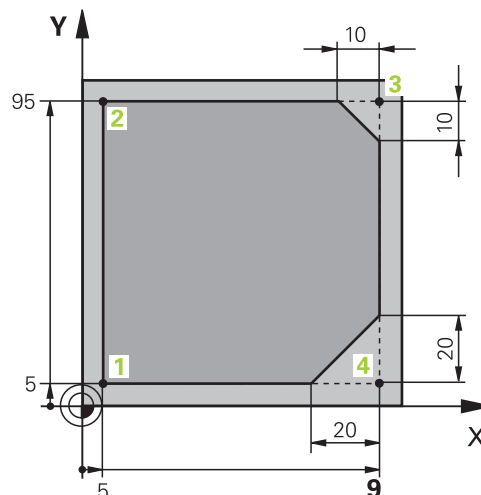


Stavek **G06** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

Programiranje: programiranje kontur

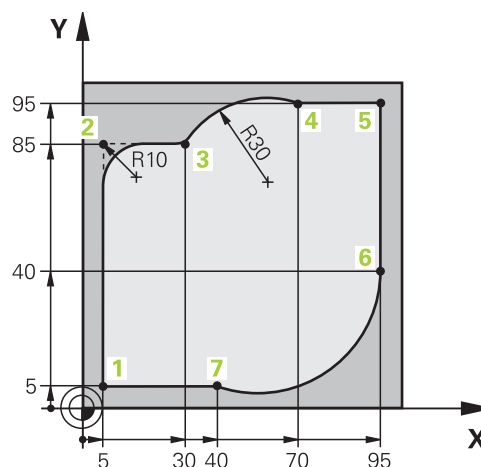
6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Primer: premočrtni premiki in posneti robovi
kartezično



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

Primer: kartezično krožno premikanje

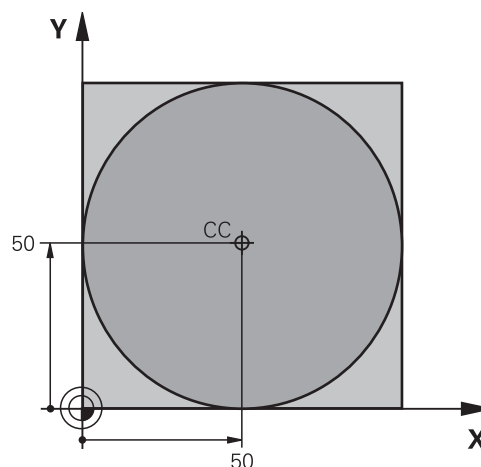


%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom
N50 X-10 Y-10 *	Predpozicioniranje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

Programiranje: programiranje kontur

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Primer: kartezični polni krog



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

6.5 Poti gibanja – polarne koordinate

Pregled

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

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

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

Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

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

Programiranje: programiranje kontur

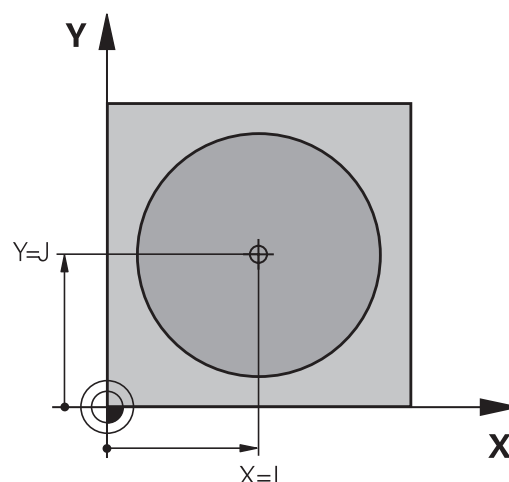
6.5 Poti gibanja – polarne koordinate

Izvor polarnih koordinat: Pol I, J

Preden s polarnimi koordinatami določite položaje, lahko pol CC določite na poljubnih mestih v obdelovalnem programu. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središča kroga.



- ▶ Za programiranje pola pritisnite tipko SPEC FCT.
- ▶ Izberite gumb PROGRAMSKE FUNKCIJE.
- ▶ Izberite gumb DIN/ISO.
- ▶ Izberite gumb I ali J.
- ▶ **Koordinate:** Vnesite pravokotne koordinate za pol ali prevzemite nazadnje programirani položaj: vnesite **G29**. Pol določite, preden programirate polarne koordinate. Pol programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola.



Primeri NC-stavkov

N120 I+45 J+45 *

Premica v hitrem teku G10 Premica s pomikom G11

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

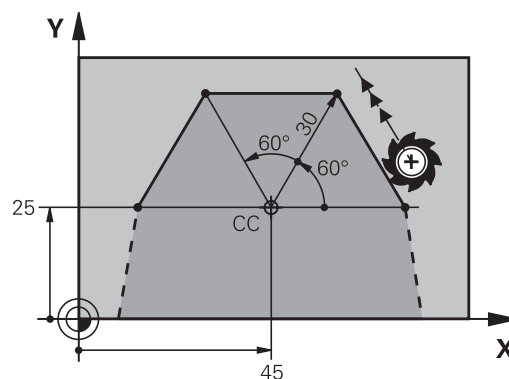


- **Polmer polarnih koordinat R:** vnesite razdaljo med končno točko premice in polom CC.
- **Kot polarnih koordinat H:** kotni položaj končne točke premice med -360° in $+360^\circ$.



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

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



Primeri NC-stavkov

N120 I+45 J+45 *

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

N140 H+60 *

N150 G91 H+60 *

N160 G90 H+180 *

Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J

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

Smer vrtenja

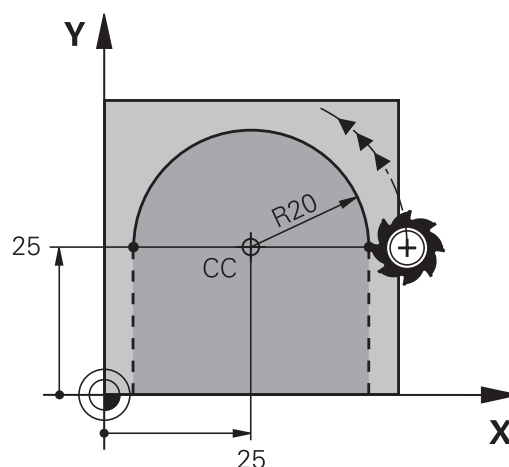
- V smeri urinih kazalcev: **G12**
- V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G13**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G15**. TNC se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri vrtenja.



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



- ▶ **Smer vrtenja DR**



Primeri NC-stavkov

N180 I+25 J+25 *

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

N200 G13 H+180 *



Pri postopnih koordinatah vnesite enak predznak za DR in PA.

Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem

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



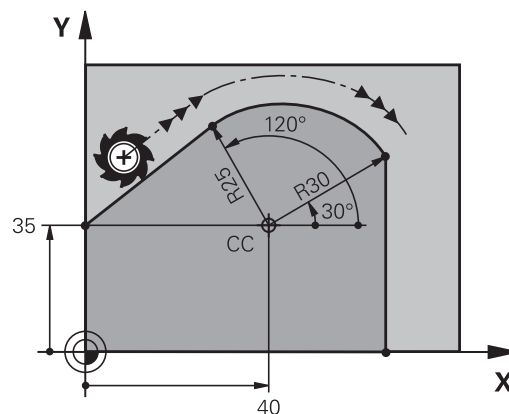
- ▶ **Polmer polarnih koordinat R:** razdalja med končno točko krožnice in polom I, J



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



Pol ni središče konturnega kroga!



Primeri NC-stavkov

N120 I+40 J+35 *

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

N140 G11 R+25 H+120 *

N150 G16 R+30 H+30 *

N160 G01 Y+0 *

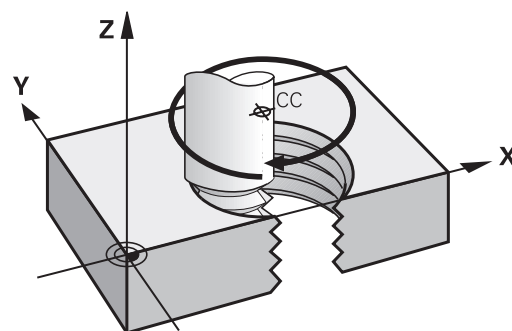
Programiranje: programiranje kontur

6.5 Poti gibanja – polarne koordinate

Vijačnica

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

Poti gibanja za vijačnico lahko programirate samo pri polarnih koordinatah.



Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

Izračun vijačnice

Za programiranje je potreben inkrementalni vnos skupnega kota, ki ga izvede orodje po vijačnici, in skupna višina vijačnice.

Število zavojev n	zavoji navoja + dodatni zavoji na začetku in koncu navoja
Skupna višina h:	Naklon P x število zavojev n
Inkrementalni skupni kot H:	Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za dodatne zavoje
Začetna koordinata Z:	Naklon P x (zavoji navoja + navoj s 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+	G13	G41
levi	Z+	G12	G42
desni	Z–	G12	G42
levi	Z–	G13	G41
Zunanji navoj			
desni	Z+	G13	G42
levi	Z+	G12	G41
desni	Z–	G12	G41
levi	Z–	G13	G42

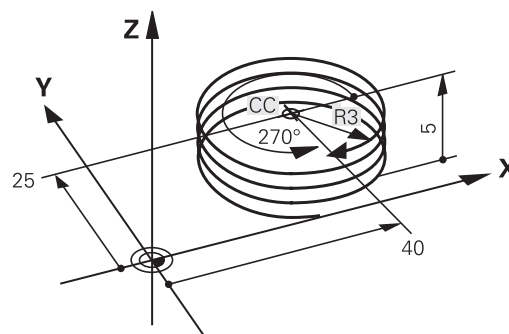
Programiranje vijačnice



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

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

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



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

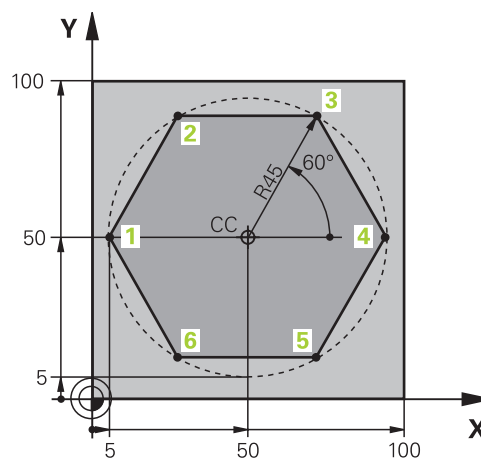
N120 I+40 J+25 *

N130 G01 Z+0 F100 M3 *

N140 G11 G41 R+3 H+270 *

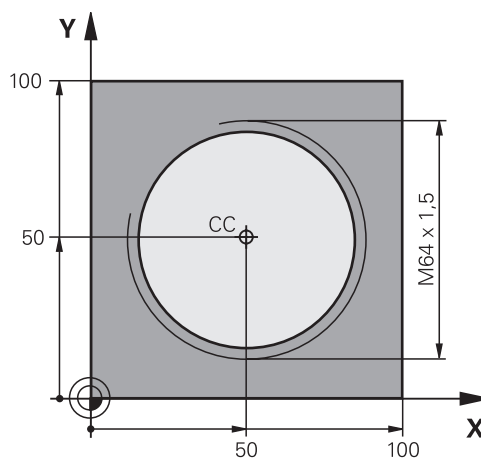
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *

Primer: premočrtni polarni premik



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

Primer: vijačnica



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

7

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

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

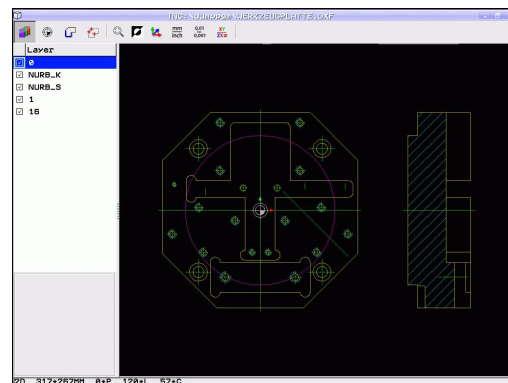
7.1 Obdelovanje DXF-datoteke (programska možnost)

7.1 Obdelovanje DXF-datoteke (programska možnost)

Uporaba

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

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



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

Pred vnosom v TNC pazite, da ime DXF-datoteke ne vsebuje praznih mest ali nedovoljenih posebnih znakov glej "Imena datotek", Stran 103.

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

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

TNC ne podpira binarne DXF-oblike zapisa. Pri izdelavi DXF-datoteke iz programa CAD ali risalnega programa pazite, da datoteko shranite v ASCII-obliki zapisa.

Kot konturo lahko izberete naslednje DXF-elemente:

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

Odpiranje DXF-datoteke



- ▶ Izberite način Programiranje.



- ▶ Izberite upravljanje datotek.



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



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

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



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

Delo z DXF-pretvornikom



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

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

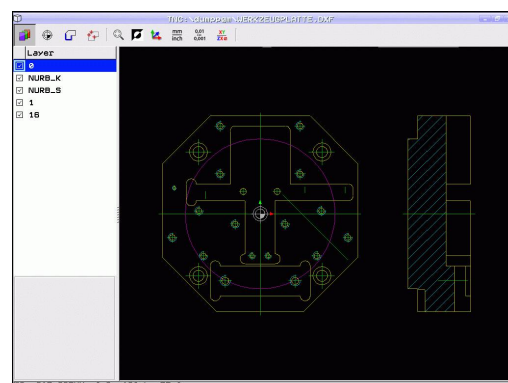
Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

Osnovne nastavitve

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

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



Nastavitev**Ikona**

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



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



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

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



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

Če želite ustvariti programe za starejše TNC-krmilne sisteme, morate ločljivost omejiti na 3 decimalna mesta. Dodatno morate odstraniti opombe, ki jih DXF-pretvornik izda skupaj s konturnim programom.

TNC prikazuje aktivne osnovne nastavitve v nogi na zaslonu.

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

7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

Nastavitev ravnine

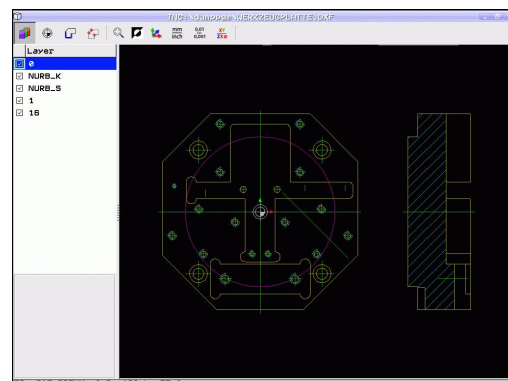
DXF-datoteke praviloma vsebujejo več ravnin, s katerimi lahko organizirate risbo. S pomočjo ravninske tehnike organizirate različne elemente, npr. dejansko konturo obdelovanca, izmere, pomožne in konstrukcijske črte, šrafitiranja in besedila.

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



DXF-datoteka za obdelavo mora vsebovati vsaj eno ravnino.

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



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

Določitev izhodiščne točke

Ničelna točka risbe DXF-datoteke ne leži vedno tako, da jo lahko neposredno uporabite kot referenčno točko obdelovanca. TNC zato nudi funkcijo, s katero lahko ničelno točko risbe s klikom na element premaknete na željeno mesto.

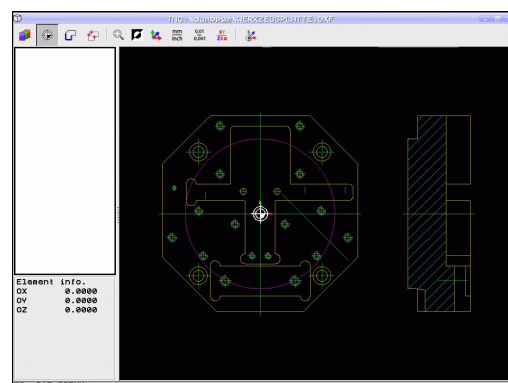
Referenčno točko lahko določite na naslednjih mestih:

- na začetni točki, na končni točki in na sredini premice
- na začetni ali končni točki krožnega loka
- na prehodu kvadranta ali na sredini polnega kroga
- na presečišču
 - dveh premic, tudi če je presečišče na podaljšku posamezne premice
 - premice in krožnega loka
 - premice in polnega kroga
 - dveh krogov (tako delni kot polni krog)



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

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



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

7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

Izbira referenčne točke na posameznem elementu



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

Izbira referenčne točke kot presečišča dveh elementov



- ▶ Izberite način določanja izhodiščne točke
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok). TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati z zvezdico in ki ležijo na izbranem elementu.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok). TNC simbol za referenčno točko postavi na presečišče.



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

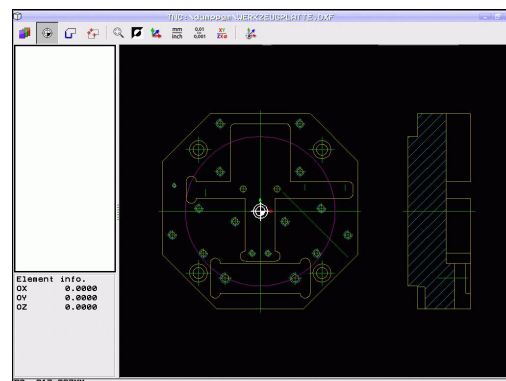
Če lahko TNC izračuna več presečišč, krmilna naprava izbere presečišče, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.

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

Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost) 7.1

Informacije o elementih

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



Izbira in shranjevanje konture

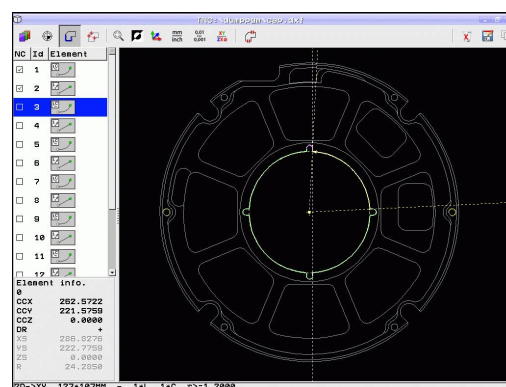


Za izbiro konture uporabite sledilno ploščico na TNC-tipkovnici ali USB-miško.

Pri izbiri konture smer poteka določite tako, da sovпада z željeno smerjo obdelave.

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

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



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

7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)



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



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

Obdelovanje DXF-datoteke (programska možnost) 7.1



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



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



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



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



TNC v konturni program vstavi dve definiciji surovca (). Prva definicija vsebuje velikost celotne DXF-datoteke, druga (s tem tudi prva definicija, ki vpliva) pa vsebuje izbrane konturne elemente, s čimer TNC natančneje določi velikost surovca.

TNC shrani samo dejansko izbrane elemente (modro označeni elementi), ki imajo torej kljukico v levem oknu.

Pri shranjevanju datoteke lahko vstavite zaznamek za mesto shranjevanja datoteke. Če želite pozneje v isti imenik shraniti tudi druge datoteke, lahko zaznamek poiščete. Če želite vstaviti ali izbrati zaznamek, v pogovornem oknu za shranjevanje kliknite vneseno pot na desni zraven simbola . TNC odpre meni, v katerem lahko zaznamek enostavno upravljate.

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

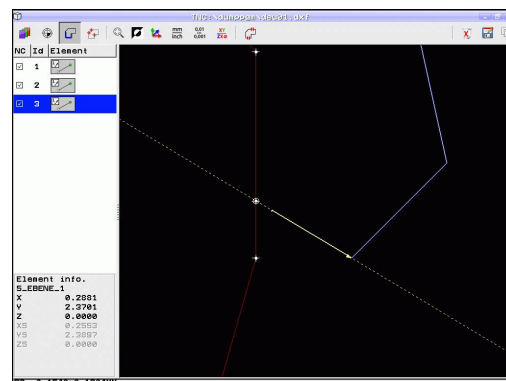
7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

Deljenje, podaljševanje, skrajševanje konturnih elementov

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

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



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

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

Informacije o elementih

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

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

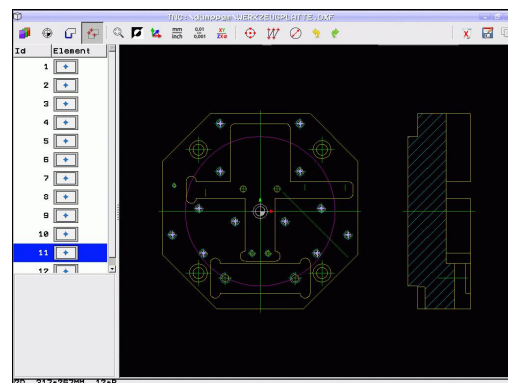
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev



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

Če so izbirni položaji zelo blizu drug drugega, uporabite funkcijo povečave.

Po potrebi izberite osnovne nastavitve tako, da TNC prikazuje poti orodja, glej "Osnovne nastavitve", Stran 218.



Za izbiro obdelovalnih položajev so na voljo tri možnosti:

- Posamezna izbira: želeni obdelovalni položaj izberete s posameznimi kliki miške (glej "Posamezna izbira", Stran 228).
- Hitra izbira za vrtnalne položaje z označevanjem z miško: z označevanjem določenega območja z miško izberete vse vsebovane vrtnalne položaje ("Hitra izbira vrtnalnih položajev z označevanjem z miško").
- Hitra izbira za vrtnalne položaje z vnosom premera: z vnosom premera vrtine izberete vse vrtnalne položaje s tem premerom v DXF-datoteki ("Hitra izbira vrtnalnih položajev z vnosom premera").

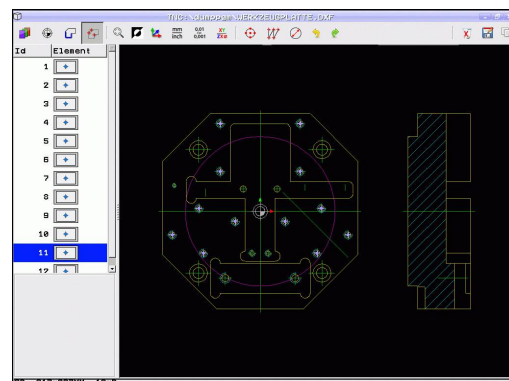
Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datoteke ali kontur z navadnim besedilom

7.1 Obdelovanje DXF-datoteke (programska možnost)

Posamezna izbira



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



- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v vmesni pomnilnik TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicom cikla vnesli v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ali



- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitve: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke: preglednica točk (.PNT), preglednica za izdelavo vzorcev (.HP) ali program s pogovornimi okni z navadnim besedilom (.H). Ko obdelovalne položaje shranite v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni stavek s priklicom cikla (L X... Y... M99). Ta program lahko prenesete tudi na stare krmilne sisteme TNC in z delom nadaljujete tam.



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



- ▶ Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje, da bi jih shranili v drugo datoteko: Pritisnite ikono za preključitev izbranih elementov in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.

Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost) 7.1

Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško



- ▶ Način izbiranja obdelovalnih položajev: TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu; položaj lahko izberete v desnem oknu.
- ▶ Pritisnite tipko Shift na tipkovnici in ob pritisnjeni levi miškini tipki označite območje, na katerem naj TNC prevzame vsa vsebovana središča krogov kot vrtalne položaje: TNC prikaže okno, v katerem lahko vrtnice filtrirate po njihovi velikosti.
- ▶ Nastavite filtre glej "" in potrdite z gumbom **Uporabi**: TNC izbrane položaje prikaže v levem oknu (prikaz točkovnega simbola).
- ▶ Po potrebi lahko prekličete izbiro označenih elementov tako, da znova označite območje in pri tem držite pritisnjeno tipko **CTRL**.



- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v vmesni pomnilnik TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni stavek s priklicom cikla vnesli v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ali



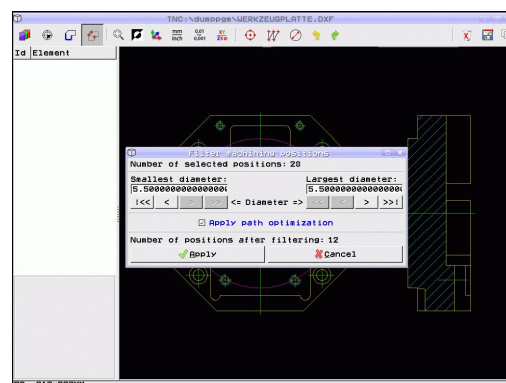
- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitve: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke: preglednica točk (.PNT), preglednica za izdelavo vzorcev (.HP) ali program s pogovornimi okni z navadnim besedilom (.H). Ko obdelovalne položaje shranite v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni stavek s priklicom cikla (L X... Y... M99). Ta program lahko prenesete tudi na stare krmilne sisteme TNC in z delom nadaljujete tam.



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



- ▶ Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje, da bi jih shranili v drugo datoteko: Pritisnite ikono za preklic izbranih elementov in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.



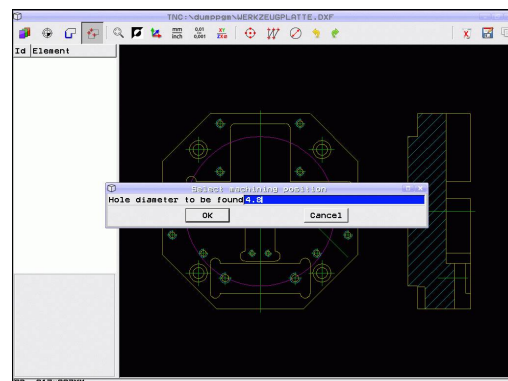
Programiranje: Prevzem podatkov iz DXF-datoteke ali kontur z navadnim besedilom

7.1 Obdelovanje DXF-datoteke (programska možnost)

Hitra izbira vrtalnih položajev z vnosom premera



- ▶ Način izbiranja obdelovalnih položajev: TNC skrije prikaz ravnine v levem oknu; položaj lahko izberete v desnem oknu.
- ▶ Odprite pogovorno okno za vnos premera in TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete poljubni premer.
- ▶ Vnesite želeni premer in ga potrdite s tipko **ENT**: TNC poišče v DXF-datotekah navedeni premer in nato odpre okno, v katerem je izbran premer, ki je najbolj podoben vnesenemu. Dodatno lahko vrtime nato filtrirate po velikosti.
- ▶ Po potrebi nastavite filtre glej "" in potrdite z gumbom **Uporabi**: TNC izbrane položaje prikaže v levem oknu (prikaz simbola točke).
- ▶ Po potrebi lahko prekličete izbiro označenih elementov tako, da znova označite območje in pri tem držite pritisnjeno tipko **CTRL**.
- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v vmesni pomnilnik TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni stavek s priklicom cikla vnesli v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, ali
- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitve: ime DXF-datoteke. Če ime DXF-datoteke vsebuje preglase ali prazna mesta, TNC ta mesta zamenja s podčrtajem. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke: preglednica točk (.PNT), preglednica za izdelavo vzorcev (.HP) ali program s pogovornimi okni z navadnim besedilom (.H). Ko obdelovalne položaje shranite v program s pogovornimi okni z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni stavek s priklicom cikla (L X... Y... M99). Ta program lahko prenesete tudi na stare krmilne sisteme TNC in z delom nadaljujete tam.
- ▶ Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v imenik, v katerem je shranjena tudi DXF-datoteka.
- ▶ Če želite izbrati še dodatne obdelovalne položaje, da bi jih shranili v drugo datoteko: Pritisnite ikono za preključ izbranih elementov in nadaljujte izbiranje, kot je opisano prej.



Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost) 7.1

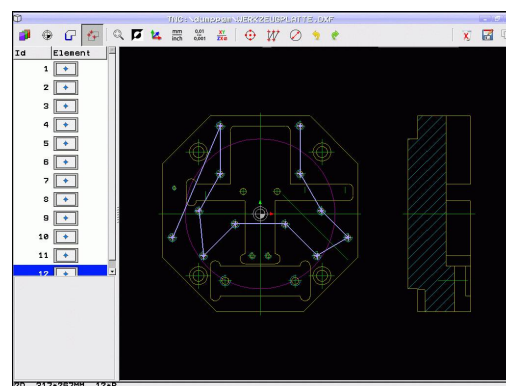
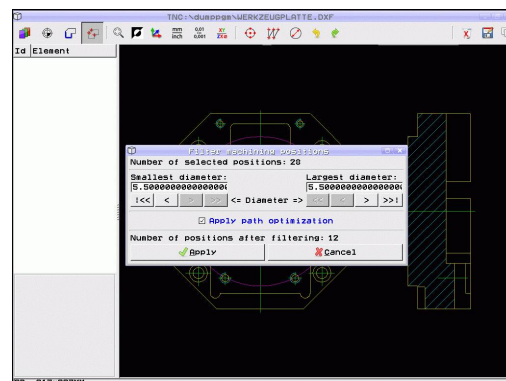
Nastavitve filtrov

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

Na voljo so naslednji gumbi:

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

Z možnostjo **Uporabi optimizacijo poti** (osnovna nastavitev je **Uporabi optimizacijo poti**) TNC razvrsti izbrane obdelovalne položaje tako, da ne pride do nepotrebnih praznih poti. Pot orodja lahko prikažete z ikono za pot orodja, glej "Osnovne nastavitve", Stran 218.

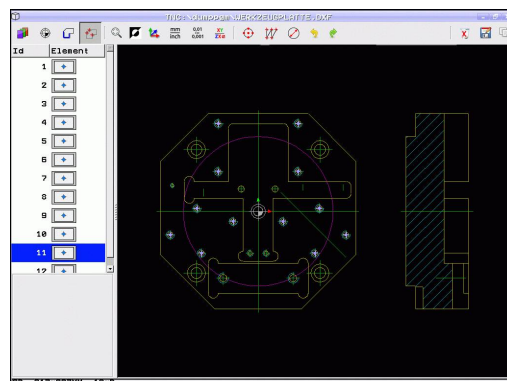


Programiranje: Prezem podatkov iz DXF-datotek ali kontur z navadnim besedilom

7.1 Obdelovanje DXF-datotek (programska možnost)

Informacije o elementih

TNC v spodnjem levem delu zaslona prikaže koordinate obdelovalnega položaja, ki ste ga kliknili v levem ali desnem oknu.



Razveljavitev dejanj

Zadnja štiri dejanja, ki ste jih izvedli v načinu za izbiro obdelovalnih položajev, lahko razveljavite. Za to sta vam na voljo dve ikoni:

Funkcija	Ikona
Razveljavitev nazadnje izvedenega dejanja.	
Ponovitev nazadnje izvedenega dejanja.	

Funkcije miške

Z miško lahko povečate in pomanjšate kot opisano v nadaljevanju:

- Območje povečevanja določite z označevanjem s pritisnjeno levo miškino tipko
- Če uporabljate miško s kolescem, lahko pomanjšujete in povečujete tudi z vrtenjem kolesčka. Središče povečave je na mestu, na katerem se v danem trenutku nahaja kazalec miške.
- Z enojnim klikom ikone povečevalnega stekla ali z dvoklikom desne miškine tipke ponastavite pogled nazaj na osnovnega.

Trenutni pogled lahko premaknete tako, da držite srednjo miškino tipko.

Pri aktivnem 3D-načinu lahko s pritisnjeno desno miškino tipko obračate in nagibate pogled.

Preklic izbranih položajev:

- ob pritisnjeni tipki CTRL z levo miškino tipko povlecite po območju, da prekličete več položajev.
- Ob pritisnjeni tipki CTRL z levo miškino tipko kliknite položaje, da prekličete posamezne položaje.

8

**Programiranje:
podprogrami in
ponovitve delov
programov**

Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v obdelovalnem programu z oznako **G98 L**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

LABEL vsebuje število med 1 in 65535 ali ime, ki ga definirate. Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v programu dodelite samo enkrat s tipko **LABEL SET** ali z vnosom **G98**. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno samo z velikostjo internega pomnilnika.



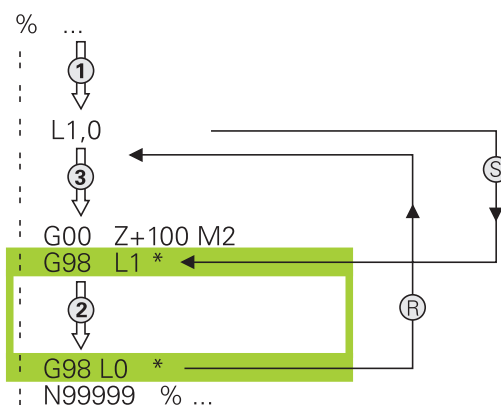
Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**G98 L0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

8.2 Podprogrami

Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica podprograma **Ln,0**.
- 2 Od tega mesta dalje TNC izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **G98 L0**.
- 3 Nato TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa s stavkom, ki sledi priklicu podprograma **Ln,0**.



Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje poljubno število podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte za stavkom z M2 oz. M30.
- Če so podprogrami v obdelovalnem programu pred stavkom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat.

8.2 Podprogrami

Programiranje podprograma

LBL
SET

- ▶ Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET**.
- ▶ Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **ime oznake**, da preklopite na vnos besedila.
- ▶ Vnos vsebine
- ▶ Za označevanje konca pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake **0**.

Priklic podprograma

LBL
CALL

- ▶ Za priklic podprograma pritisnite tipko **LBL CALL**.
- ▶ Vnesite številko podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **lbl-name** (ime oznake), da preklopite v vnos besedila.
- ▶ Če želite številko parametra niza vnesti kot ciljni naslov, pritisnite gumb **QS** in **TNC** preklopi na ime oznake, ki je navedeno v določenem parametru niza.

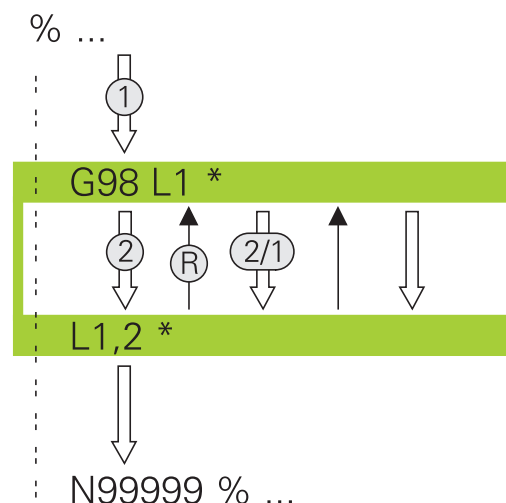


G98 L 0 ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

8.3 Ponovitve dela programa

Oznaka G98

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **G98 L**.
Ponovitev dela programa pa se konča s **Ln,m**.



Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do konca dela programa (**Ln,m**).
- 2 Nato TNC ponovi del programa med priklicano oznako in priklicem oznake **Ln,m** tolikokrat, kot ste navedli pod **M**.
- 3 TNC nadaljuje z izvajanjem obdelovalnega programa

Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- TNC dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovitev prične po prvi obdelavi.

Programiranje ponovitve dela programa



- ▶ 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



- ▶ Za priklic dela programa pritisnite tipko LBL CALL.
- ▶ Vnesite številko dela programa, ki ga želite ponoviti. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb LBL-NAME, da preklopite na vnos besedila.
- ▶ Vnesite število ponovitev **REP** in potrdite s tipko **ENT**.

Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov

8.4 Poljubnega programa kot podprograma

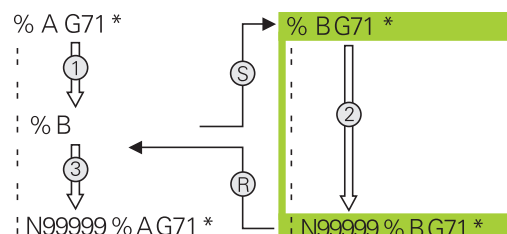
8.4 Poljubnega programa kot podprograma

Način delovanja



Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri niza, uporabite funkcijo SEL PGM.

- 1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler z ukazom % ne priključite drugega programa.
- 2 Zatem TNC izvede priklicani program do konca programa.
- 3 Nato TNC nadaljuje z izvajanjem priklicanega obdelovalnega programa s stavkom, ki sledi priklicu programa



Napotki za programiranje

- Za priklic poljubnega obdelovalnega programa TNC ne potrebuje oznak.
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije M2 ali M30. Če ste v priklicanem obdelovalnem programu z oznakami definirali podprograme, morate M2 oz. M30 nadomestiti s funkcijo skoka **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**, da ta del programa brezpogojno preskočite.
- Priklicani obdelovalni program ne sme vsebovati priklica % v priklicani program (neskončna zanka).

Priklic poljubnega programa kot podprograma

PGM
CALL

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

PROGRAM

- ▶ Pritisnite gumb **PROGRAM**. TNC odpre pogovorno okno za definiranje programa, ki ga želite priklicati. S tipkovnico na zaslonu vnesite pot (tipka **GOTO**).
ALI

IZBIRA
PROGRAMA

- ▶ Pritisnite gumb **IZBERI PROGRAM**. TNC prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete program, ki ga želite priklicati, in ga potrdite s tipko **END**.



Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani program shranjen v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani program ni v istem imeniku kot priklicani program, vnesite celotno ime poti, npr. **TNC: \ZW35\REZKANJE\PGM1.H**.

Če želite priklicati DIN/ISO-program, za imenom programa vnesite vrsto datoteke **.I**.

Poljubni program lahko prikličete tudi s ciklom **G39**.

Q-parametri pri % praviloma delujejo globalno.

Upoštevajte, da lahko spremembe Q-parametrov v priklicanem programu vplivajo na priklicani program.



Pozor, nevarnost kolizije!

Preračuni koordinat, ki jih definirate v priklicanem programu in ki jih ciljno ne ponastavite, ostanejo praviloma aktivni tudi za program, s katerim jih prikličete.

8.5 Programska razvejanost**8.5 Programska razvejanost****Vrste programske razvejanosti**

- Priklici podprogramov v podprogramih
- Ponovitve delov programov v ponovitvi dela programa
- Priklici podprogramov v ponovitvah delov programov
- Ponovitve delov programov v podprogramih

Stopnja programske razvejanosti

Stopnja programske razvejanosti določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za podprograme: 19.
- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za priklice glavnega programa: 19, pri čemer **G79** deluje kot priklic glavnega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

Podprogram v podprogramu

Primeri NC-stavkov

%UPGMS G71 *	
...	
N17 L "UP1",0 *	Podprogram se prikliče pri G98 L1
...	
N35 G00 G40 Z+100 M2 *	Zadnji programski niz
	glavnega programa z M2
N36 G98 L "UP1"	Začetek podprograma UP1
...	
N39 L2,0 *	Podprogram se prikliče pri G98 L2
...	
N45 G98 L0 *	Konec podprograma 1
N46 G98 L2 *	Začetek podprograma 2
...	
N62 G98 L0 *	Konec podprograma 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Izvajanje programa

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

Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov

8.5 Programska razvejanost

Ponavljjanje ponovitev delov programov

Primeri NC-stavkov

%REPS G71 *	
...	
N15 G98 L1 *	Začetek ponovitve dela programa 1
...	
N20 G98 L2 *	Začetek ponovitve dela programa 2
...	
N27 L2,2 *	Priklic dela programa z dvema ponovitvama
...	
N35 L1,1 *	Del programa med tem stavkom in G98 L1
...	(stavek N15) se ponovi 1-krat
N99999999 %REPS G71 *	

Izvajanje programa

- 1 Glavni program REPS se izvede do bloka 27
- 2 Del programa se 2-krat ponovi med blokom 27 in blokom 20
- 3 Glavni program REPS se izvede od bloka 28 do bloka 35
- 4 Del programa med blokom 35 in blokom 15 se 1-krat ponovi (vsebuje ponovitev dela programa med blokom 20 in blokom 27)
- 5 Glavni program REPS se izvede od stavka 36 do stavka 50
Vrnitev na stavek 1 in konec programa.

Ponavljanje podprograma

Primeri NC-stavkov

%UPGREP G71 *	
...	
N10 G98 L1 *	Začetek ponovitve dela programa 1
N11 L2,0 *	Priklic podprograma
N12 L1,2 *	Priklic dela programa z dvema ponovitvama
...	
N19 G00 G40 Z+100 M2 *	Zadnji stavek glavnega programa z M2
N20 G98 L2 *	Začetek podprograma
...	
N28 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %UPGREP G71 *	

Izvajanje programa

- 1 Glavni program UPGREP se izvede do bloka 11
- 2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
- 3 Del programa se 2-krat ponovi med stavkom 12 in stavkom 10:
Podprogram 2 se ponovi 2-krat.
- 4 Glavni program UPGREP se izvede od stavka 13 do stavka 19.
Vrnitev na stavek 1 in konec programa.

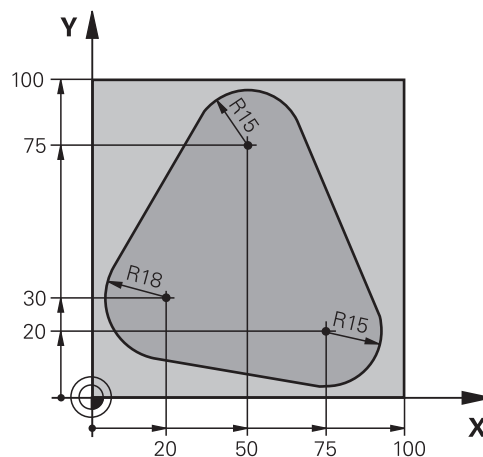
8.6 Primeri programiranja

8.6 Primeri programiranja

Primer: konturno rezkanje v več primikih

Potek programa:

- Orodje prepozicionirajte na zgornji rob obdelovanca.
- Primik vnesite inkrementalno
- Rezkanje kontur
- Ponovite primik in konturno rezkanje

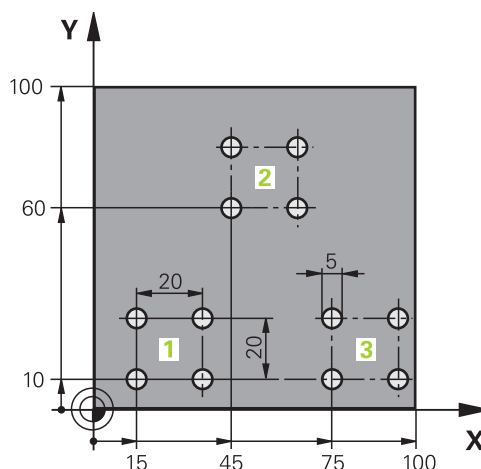


%PGMWDPH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N50 I+50 J+50 *	Določitev pola
N60 G10 R+60 H+180 *	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
N70 G01 Z+0 F1000 M3 *	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca
N80 G98 L1 *	Oznaka za ponovitev dela programa
N90 G91 Z-4 *	Inkrementalni globinski primik (na prostem)
N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Prva konturna točka
N110 G26 R5 *	Premik na konturo
N120 H+120 *	
N130 H+60 *	
N140 H+0 *	
N150 H-60 *	
N160 H-120 *	
N170 H+180 *	
N180 G27 R5 F500 *	Odmik s konture
N190 G40 R+60 H+180 F1000 *	Odmik
N200 L1,4 *	Vrnitev na oznako 1; skupno štirikrat
N200 G00 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N99999999 %PGMWDPH G71 *	

Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Preklic skupine vrtanj (podprogram 1) v glavnem programu
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.



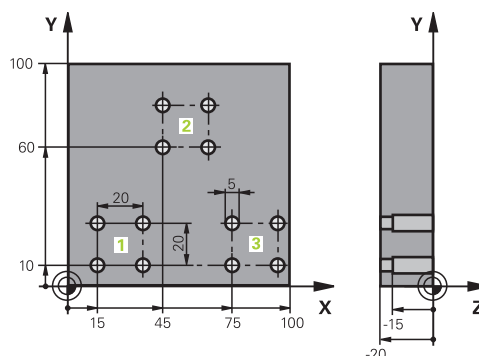
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N50 G200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q206=300 ;F GLOB. PRIM.	
Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;F.-ČAS ZG.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=2 ;2. VARNOST. RAZD.	
Q211=0 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
N60 X+15 Y+10 M3 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
N70 L1,0 *	Priklic podprograma za skupino vrtanj
N80 X+45 Y+60 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
N90 L1,0 *	Priklic podprograma za skupino vrtanj
N100 X+75 Y+10 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
N110 L1,0 *	Priklic podprograma za skupino vrtanj
N120 G00 Z+250 M2 *	Konec glavnega programa
N130 G98 L1 *	Začetek podprograma 1: skupina vrtanj
N140 G79 *	Priklic cikla za vrtino 1
N150 G91 X+20 M99 *	Primik na vrtino 2, priklic cikla
N160 Y+20 M99 *	Primik na vrtino 3, priklic cikla
N170 X-20 G90 M99 *	Primik na vrtino 4, priklic cikla
N180 G98 L0 *	Konec podprograma 1
N99999999 %UP1 G71 *	

8.6 Primeri programiranja

Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- Obdelovalne cikle programirajte v glavnem programu.
- Celotni postopek vrtanja (podprogram 1) priključite v glavnem programu.
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj (podprogram 2)
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 T1 G17 S5000 *	Priklic orodja: centrirni sveder
N40 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N50 G200 VRTANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	
Q201=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOB. PRIM.	
Q202=3 ;GLOBINA PRIMIKA	
Q210=0 ;F.-ČAS ZG.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZD.	
Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
N60 L1,0 *	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
N70 G00 Z+250 M6 *	Zamenjava orodja
N80 T2 G17 S4000 *	Priklic orodja: sveder
N90 D0 Q201 P01 -25 *	Nova globina vrtanja
N100 D0 Q202 P01 +5 *	Nov primik za vrtanje
N110 L1,0 *	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
N120 G00 Z+250 M6 *	Zamenjava orodja
N130 T3 G17 S500 *	Priklic orodja: povrtalo
N140 G201 POVRTAVANJE	Definicija cikla za povrtavanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POM. PRI GLOB. PRIM.	
Q211=0.5 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	
Q208=400 ;VZVRATNI POMIK	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZD.	
N150 L1,0 *	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
N160 G00 Z+250 M2 *	Konec glavnega programa

N170 G98 L1 *	Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja
N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
N190 L2,0 *	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
N200 X+45 Y+60 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
N210 L2,0 *	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
N220 X+75 Y+10 *	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
N230 L2,0 *	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
N240 G98 L0 *	Konec podprograma 1
N250 G98 L2 *	Začetek podprograma 2: skupina vrtanj
N260 G79 *	Priklic cikla za vrtino 1
N270 G91 X+20 M99 *	Primik na vrtino 2, priklic cikla
N280 Y+20 M99 *	Primik na vrtino 3, priklic cikla
N290 X-20 G90 M99 *	Primik na vrtino 4, priklic cikla
N300 G98 L0 *	Konec podprograma 2
N310 %UP2 G71 *	

9

**Programiranje:
Q-parametri**

9.1

Načelo in pregled funkcij

9.1

Načelo in pregled funkcij

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

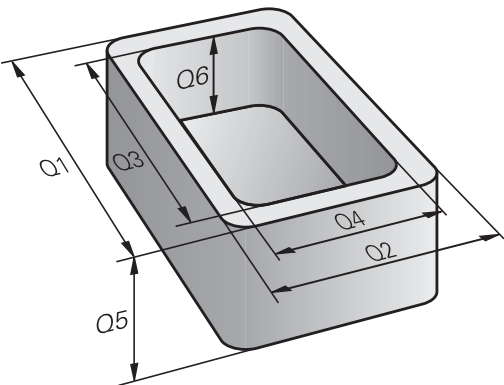
Q-parametri lahko pomenijo na primer:

- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatki o ciklih

Razen tega lahko s Q-parametri programirate konture, ki so določene z matematičnimi funkcijami ali pa povezujejo izvedbo obdelovalnih nizov z logičnimi pogoji.

Q-parametri so označeni s črkami in številko med 0 in 1999. Na voljo so parametri z različnimi načini delovanja, oglejte si naslednjo preglednico:

Pomen	Območje
Prosto uporabni parametri globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku, v koliko se ne prekrivajo s SL-cikli.	Q0 do Q99
Parametri za posebne funkcije TNC-ja.	Q100 do Q199
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q200 do Q1199
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku. Potrebna je lahko uskladitev s proizvajalcem stroja ali s tretjim ponudnikom.	Q1200 do Q1399
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za priklicno aktivne cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1400 do Q1499
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za definicijsko aktivne cikle proizvajalca, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1500 do Q1599



Pomen	Območje
Prosto uporabni parametri, ki globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1600 do Q1999
Prosto uporabni parametri QL , ki lokalno vplivajo samo znotraj programa.	QL0 do QL499
Prosto uporabni parametri QR , ki trajno (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 številске vrednosti lahko v program vnesete mešano.

Q-parametrom lahko določite vrednosti med –999 999 999 in +999 999 999. Vnos je omejen na največ 16 znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko TNC izračuna številске vrednosti do 10^{10} .

QS-parametrom lahko dodelite največ 254 znakov.



TNC nekaterim Q- in QS-parametrom samostojno dodeli vedno enake podatke, npr. Q-parametru **Q108** trenutni polmer orodja, glej "Privzeti Q-parametri", Stran 300.

TNC notranje shrani številске vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabo te standardizirane oblike nekaterih decimalnih števil ni mogoče 100-odstotno natančno binarno prikazati (zaokrožitvena napaka). Na to bodite še posebej pozorni, ko uporabljate izračunane vsebine Q-parametrov pri ukazu "pojdi na" ali pozicioniranju.

9.1 Načelo in pregled funkcij

Priklic funkcije Q-parametra

Med vnosom obdelovalnega programa pritisnite tipko Q (v polju za vnos števil in izbiri osi s tipko +/-). TNC nato prikaže naslednje gumbe:

Skupina funkcij	Gumb	Stran
Osnovne matematične funkcije		254
Kotne funkcije		256
Pogojni stavki (če/potem), skoki		257
Ostale funkcije		259
Neposredni vnos formule		285
Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur		Oglejte si uporabniški priročnik za cikle



Kadar definirate ali dodelite Q-parameter, prikaže TNC gumbe Q, QL in QR. S temi gumbi najprej izberete želeno vrsto parametra in nato vnesete številko parametra.

Če imate priključeno USB-tipkovnico, lahko s pritiskom tipke Q neposredno odprete pogovorno okno za vnos formule.

9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

Uporaba

S funkcijo Q-parametra **D0: DODELITEV** lahko Q-parametrom določite številčne vrednosti. Nato v obdelovalnem programu namesto številске vrednosti vnesite Q-parameter.

Primeri NC-stavkov

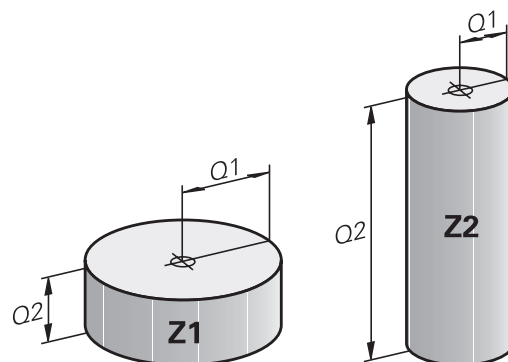
N150 D00 Q10 P01 +25 *	Dodelitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
N250 G00 X +Q10 *	Ustreza G00 X +25

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

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

Primer: Valj s Q-parametri

Polmer valja:	$R = Q1$
Višina valja:	$H = Q2$
Valj Z1:	$Q1 = +30$ $Q2 = +10$
Valj Z2:	$Q1 = +10$ $Q2 = +50$



Programiranje: Q-parametri

9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

Uporaba

S Q-parametri lahko v obdelovalnem programu sprogramirate osnovne matematične funkcije:

- ▶ Za izbiro funkcije Q-parametrov pritisnite tipko Q (v polju za vnos števil, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- ▶ Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJA**. TNC prikazuje naslednje gumb:

Pregled

Funkcija	Gumb
D00: DODELITEV np r. D00 Q5 P01 +60 * Neposredna dodelitev vrednosti	
D01: SEŠTEVANJE np r. D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 * Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti	
D02: ODŠTEVANJE np r. D02 Q1 P01 +10 P02 +5 * Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti	
D03: MNOŽENJE np r. D03 Q2 P01 +3 P02 +3 * Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti	
D04: DELJENJE npr. D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 * Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti Prepovedano: deljenje z 0!	
D05: KOREN npr. D05 Q50 P01 4 * Tvorjenje in dodelitev korena iz števila Prepovedano: koren iz negativne vrednosti!	

Desno od znaka »=« lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

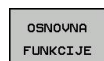
Q-parametrom in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

Programiranje osnovnih matematičnih operacij

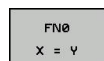
Primer 1



- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q



- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.



- Za izbiro funkcije Q-parametrov DODELITEV pritisnite gumb D0 X=Y.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?



- Vnesite 12 (št. Q-parametra) in potrdite s tipko ENT.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

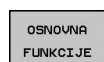


- Vnesite 10: Q5 dodelite številsko vrednost 10 in potrdite s tipko ENT.

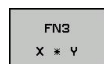
Primer 2



- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q



- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.



- Izbira funkcije Q parametra MULTIPLIKACIJA: Pritisnite gumb D3 X * Y.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?



- Vnesite 12 (št. Q-parametra) in potrdite s tipko ENT.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?



- Vnesite Q5 kot prvo vrednost in potrdite s tipko ENT.

2. VREDNOST ALI PARAMETER?



- Vnesite 7 kot drugo vrednost in potrdite s tipko ENT.

Programski stavki v TNC-ju

N17 D00 Q5 P01 +10 *

N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *

9.4 Kotne funkcije

9.4 Kotne funkcije

Definicije

Sinus: $\sin \alpha = a / c$

Kosinus: $\cos \alpha = b / c$

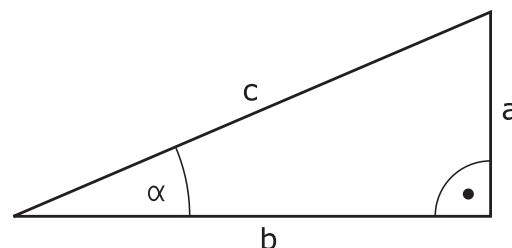
Tangens: $\tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pri tem je:

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

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$



Primer:

$a = 25 \text{ mm}$

$b = 50 \text{ mm}$

$$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dodatno velja:

$$a^2 + b^2 = c^2 \text{ (z } a^2 = a \times a \text{)}$$

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

Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb KOTNE FUNKCIJE.

TNC prikazuje gumbe iz spodnje preglednice.

Programiranje: primerjajte »Primer: programiranje osnovnih matematičnih operacij«.

Funkcija	Gumb
D06: SINUS npr. D06 Q20 P01 -Q5 * Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°).	D6 SIN(X)
D07: COSINUS npr. D07 Q21 P01 -Q5 * Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°).	FN7 COS(X)
D08: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. D08 Q10 P01 +5 P02 +4 * Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti.	D8 X LEN Y
D13: KOT npr. D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 * Določitev in dodelitev kota z arctan iz dveh stranic ali sinusa in kosinusa kota ($0 < \text{Kotne} < 360^\circ$).	D13 X ANG Y

9.5 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri

Uporaba

Pri pogojnih stavkih (če/potem) primerja TNC en Q-parameter z drugim Q-parametrom ali številčno 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 234). Če pogoj ni izpolnjen, TNC nadaljuje z naslednjim nizom.

Če želite kot podprogram priklicati drug program, za oznako programirajte priklic programa s %.

Brezpogojni skoki

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno) izpolnjen, npr.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

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

Funkcija	Gumb
D09: ČE JE ENAKO, SKOK npr. D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" * Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, skok na vneseno oznako.	
D10: ČE NI ENAKO, PRESKOK npr. D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 * Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, skok na vneseno oznako.	
D11: ČE JE VEČJE, PRESKOK npr. D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 * Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, skok na vneseno oznako.	
D12: ČE JE MANJŠE, PRESKOK npr. D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" * Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od drugega, skok na vneseno oznako.	

Programiranje: Q-parametri

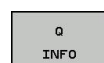
9.6 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

9.6 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

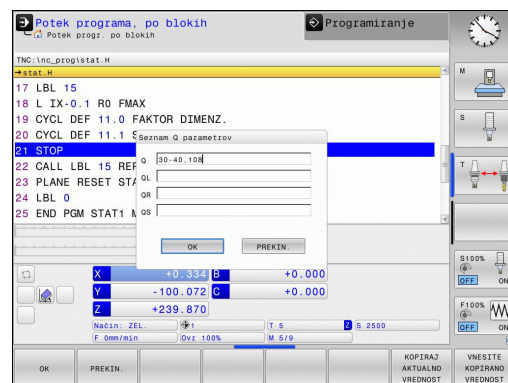
Postopek

Q-parametre lahko nadzorujete in spreminjate v vseh načinih delovanja.

- 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 **UREDİ 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.

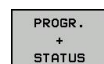
Če želite preveriti ali spremeniti lokalne, globalne ali parametre nizov, pritisnite gumb **prikaz parametrov q QL QR qs**. TNC nato prikaže posamezno vrsto parametra. Prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

V vseh načinih delovanja (z izjemo načina **Programiranje**) lahko Q-parametre prikažete tudi na dodatnem prikazu stanja.

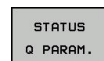
- Po potrebi prekinite program (npr. pritisnite zunanjo tipko STOP in gumb **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**) oz. zaustavite programski test.



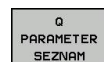
- Prikličite orodno vrstico za postavitve zaslona.



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



- Izberite gumb **STANJE Q-PARAM.**



- Izberite gumb **SEZNAM Q-PARAMETROV**.
- TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko določite želeno območje za prikaz Q-parametrov oz. parametrov nizov. Več Q-parametrov ločite z vejicami (npr. Q 1,2,3,4). Območja prikazov določite in vnesite z vezajem (npr. Q 10-14).

9.7 Dodatne funkcije

Pregled

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

Funkcija	Gumb	Stran
D14:ERROR Sporočilo o napaki		260
D19:PLC prenos vrednosti na PLC		273
D29:PLC prenos največ osmih vrednosti na PLC		274
D37:EXPORT izvoz lokalnih Q-parametrov ali QS-parametrov v program, ki ga uporabljate za priklic		274

9.7 Dodatne funkcije

D14: Sporočilo o napaki

S funkcijo **D14** lahko prikazete programsko krmiljena sporočila o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. HEIDENHAIN: ko TNC med programskim tekom ali programskim testom naleti na niz z **D14**, se izvajanje prekine in TNC sporoči napako. V tem primeru morate program znova zagnati. Številke napak: oglejte si preglednico.

Območje števil napak	Standardno pogovorno okno
0 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 1199	Sporočila o notranjih napakah (oglejte si preglednico)

Primer NC-stavka

TNC mora prikazati sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 1000.

N180 D14 P01 1000 *

Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN

Številka napake	Besedilo
1000	Vreteno?
1001	Manjka orodna os
1002	Premajhen polmer orodja
1003	Polmer orodja je prevelik
1004	Prekoračeno območje
1005	Napačen začetni položaj
1006	ROTACIJA ni dovoljena
1007	FAKTOR MERILA ni dovoljen
1008	ZRCALJENJE ni dovoljeno
1009	Zamik ni dovoljen
1010	Manjka pomik
1011	Napačna vrednost vnosa
1012	Napačen predznak
1013	Kot ni dovoljen
1014	Tipalna točka ni dosegljiva
1015	Preveč točk
1016	Protislovni vnos
1017	Nepopoln CIKEL
1018	Napačno definirana ravnina
1019	Programirana je napačna os
1020	Napačno število vrtljajev
1021	Popravek polmera ni definiran
1022	Zaobljenost ni definirana
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

9.7 Dodatne funkcije

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.

Številka napake	Besedilo
1102	Kompenzacija prednastavitve ni mogoča
1103	Polmer orodja je prevelik
1104	Način vboda ni mogoč
1105	Kot vboda je napačno definiran
1106	Kot odprt. ni definiran
1107	Prevelika širina utora
1108	Merilni faktorji niso enaki
1109	Podatki o orodju so neskladni

9.7 Dodatne funkcije

D18: branje sistemskih podatkov

S funkcijo **D18** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v Q-parametre. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke in po potrebi tudi prek indeksa.

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Programske informacije, 10	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
	103	Številka Q-parametra	Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF.
Naslovi za skoke po sistemu, 13	1	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni program. Vrednost = 0: M2/M30 deluje normalno.
	2	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri FN14: ERROR z dejanjem NC-CANCEL, namesto da bi prekinil program z napako. Številko napake, programirano v ukazu FN14, lahko preberete pod ID992 NR14. Vrednost = 0: FN14 deluje normalno.
	3	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG), namesto da bi prekinil program z napako. Vrednost = 0: napaka strežnika, normalno delovanje.
Stanje stroja, 20	1	-	Številka aktivnega orodja
	2	-	Številka pripravljenega orodja
	3	-	Aktivna orodna os 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programirano število vrtljajev vretena
	5	-	Stanje aktivnega vretena: -1=ndefinirano, 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 v aktivnem obdelovalnem ciklu
	3	-	Globina primika aktivnega obdelovalnega cikla
	4	-	Globinski pomik aktivnega obdelovalnega cikla
	5	-	Dolžina prve stranice pri ciklu za pravokotne žepe
	6	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za pravokotne žepe
	7	-	Dolžina prve stranice pri ciklu za utore
	8	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za utore
	9	-	Polmer pri ciklu za krožne žepe
	10	-	Pomik pri rezkanju pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	11	-	Smer rotacije pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	12	-	Čas zadrževanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	13	-	Višina navoja pri ciklu 17, 18
	14	-	Predizmera finega rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	15	-	Kot izvrtanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
Načinovno stanje, 35	21	-	Kot tipanja
	22	-	Pot tipanja
	23	-	Tipalni pomik
	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

9.7 Dodatne funkcije

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
	25	Št. orodja	Sredinski zamik tipala na pomožni osi CAL-OF ₂
	26	Št. orodja	Kot vretena pri umerjanju CAL-ANG
	27	Št. orodja	Vrsta orodja za preglednico mest
	28	Št. orodja	Maksimalno štev. vrt. NMAX
	32	Št. orodja	Kot konice TANGLE
	34	Št. orodja	Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0=ne, 1=da)
	35	Št. orodja	Toleranca obrabe polmera R2TOL
	37	Št. orodja	Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema
	38	Št. orodja	Časovni žig zadnje uporabe
Podatki iz preglednice mest, 51	1	Št. mesta	Številka orodja
	2	Št. mesta	Posebno orodje: 0 = ne, 1 = da
	3	Št. mesta	Stalno mesto: 0 = ne, 1 = da
	4	Št. mesta	Blokirano mesto: 0 = ne, 1 = da
	5	Št. mesta	PLC-stanje

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

9 Programiranje: Q-parametri

9.7 Dodatne funkcije

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

9 Programiranje: Q-parametri

9.7 Dodatne funkcije

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 obdelovanja)
	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 obdelovanja)
	10	-	Orientacija vretena
Vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500	Vrstica	Stolpec	Branje vrednosti
Osnovna pretvorba, 507	Vrstica	1 do 6 (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

9.7 Dodatne funkcije

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

N55 D18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

D19: Prenos vrednosti na PLC



To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **D19** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali Q-parametra.

D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja



To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **D20** lahko med programskim tekom izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v stavku D20-.

Funkcijo **WAIT FOR SYNC** uporabite, ko npr. prek funkcije **FN18: SYSREAD** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. TNC nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta niz.

Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi

```
N32 D20: WAIT FOR SYNC
```

```
N33 D18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

9.7 Dodatne funkcije

D29: Prenos vrednosti na PLC



To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo D29 lahko na PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

D37 EXPORT



To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

Funkcijo D37 uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v TNC.

9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

Uvod

Dostop do preglednic v TNC-ju programirate s SQL-ukazi v sklopu **transakcije**. Transakcijo sestavlja več SQL-ukazov, ki zagotavljajo pravilno obdelavo vnosov v preglednici.



Preglednice konfigurira proizvajalec stroja. Pri tem določi tudi imena in oznake, ki so v obliki parametrov potrebni za SQL-ukaze.

Pojmi, uporabljeni v nadaljevanju:

- **Preglednica:** preglednica je sestavljena iz x stolpcev in y vrstic. Shranjena je kot datoteka v upravitelju datotek TNC-ja in naslovljena z imenom poti in datoteke (= ime preglednice). Namesto naslavljanja z imenom 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 imenom poti in datoteke. Sinonime določi proizvajalec stroja v konfiguracijskih podatkih.

Programiranje: Q-parametri

9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

Transakcija

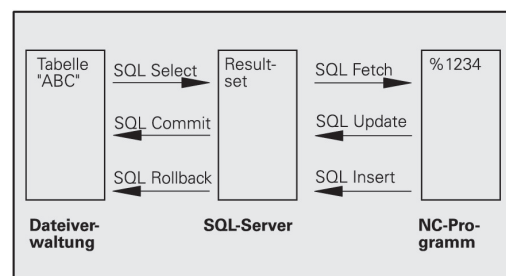
Transakcijo praviloma sestavljajo naslednji postopki:

- Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov.
- Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic.
- Zaključek transakcije. Pri spreminjanju/dopolnjevanju se vrstice prenesejo iz niza rezultatov v preglednico (datoteko).

Potrebni pa so še drugi postopki, ki omogočajo nadaljnjo obdelavo vnosov v preglednici NC-programa in preprečujejo hkratno spreminjanje enakih vrstic v preglednici. Zato je **potek transakcije** takšen:

- 1 Za vsak stolpec, ki ga želite obdelati, določite Q-parameter. Q-parameter se dodeli stolpcu – se z njim poveže (**SQL BIND...**).
- 2 Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov. Poleg tega določite stolpce, ki naj se prenesejo v niz rezultatov (**SQL SELECT...**). Izbrane vrstice lahko zaklenete. Če to naredite, je sicer v drugih postopkih mogoče dostopati do teh vrstic in jih brati, ni pa mogoče spreminjati vnosov v preglednici. Izbrane vrstice zaklenite med vsakim izvajanjem sprememb (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).
- 3 Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic. – Vrstico iz niza rezultatov prenesite v Q-parameter NC-programa (**SQL FETCH...**) – V Q-parametrih pripravite spremembe in jih prenesite v vrstico niza rezultatov (**SQL UPDATE...**) – V Q-parametrih pripravite novo vrstico preglednice in jo kot novo vrstico prenesite v niz rezultatov (**SQL INSERT...**)
- 4 Zaključek transakcije. – Vnosi v preglednici so bili spremenjeni/dopolnjeni: podatki se iz niza rezultatov prenesejo v preglednico (datoteko). Shranjeni so v datoteki. Morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL COMMIT...**). – Vnosi v preglednici **niso** bili spremenjeni/dopolnjeni (dostop omogočen samo za branje): Morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL ROLLBACK... BREZ INDEKSA**).

Mogoče je izvajati več transakcij hkrati.



Zagnano transakcijo nujno zaključite – tudi če uporabljate samo dostope za branje. Samo tako lahko zagotovite, da se spremembe/dopolnitve ne izgubijo, zapore ne razveljavijo in se niz rezultatov ne sprosti.

Niz rezultatov

Izbrane vrstice v nizu rezultatov so oštevilčene od 0 naprej. Tovrstno oštevilčenje se imenuje **indeks**. Pri dostopih za branje in pisanje se vnese indeks, ki ustreza točno določeni vrstici niza rezultatov.

Pogosto je lažje, če vrstice v nizu rezultatov shranite v določenem zaporedju. To lahko naredite z določitvijo stolpca v preglednici, ki vsebuje kriterij razporeditve. Poleg tega je mogoče izbrati naraščajoče ali padajoče zaporedje (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Izbrana vrstica, ki je bila prenesena v niz rezultatov, se naslovi z **IDENTIFIKATORJEM**. Vsi naslednji SQL-ukazi uporabijo identifikator kot referenco za to količino izbranih vrstic in stolpcev.

Ko transakcijo zaključite, se identifikator znova sprosti (**SQL COMMIT...** ali **SQL ROLLBACK...**). Nato ni več veljaven.

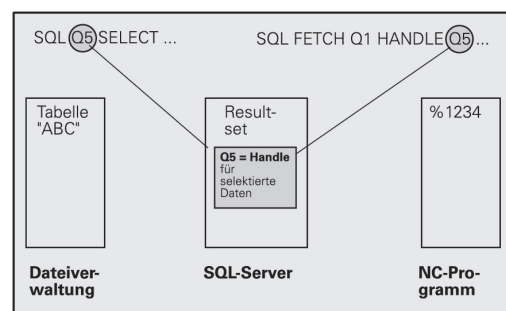
Mogoča je hkratna obdelava več nizov rezultatov. SQL-strežnik pri vsakem ukazu Select dodeli nov identifikator.

Povezovanje Q-parametrov s stolpci

NC-program nima neposrednega dostopa do vnosov v preglednici, ki je shranjena v nizu rezultatov. Podatke je treba prenesti v Q-parametre. Nasprotno se podatki najprej obdelajo v Q-parametrih, nato pa se prenesejo v niz rezultatov.

S **SQL BIND ...** določite, kateri stolpci preglednice naj se prenesejo v katere Q-parametre. Q-parametri se povežejo s stolpci (se jim dodelijo). Stolpci, ki niso povezani s Q-parametri, se pri branju/pisanju ne upoštevajo.

Če s **SQL INSERT...** ustvarite novo vrstico v preglednici, se v stolpce, ki niso povezani s Q-parametri, vnesejo privzete vrednosti.



Programiranje: Q-parametri

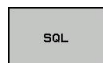
9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

Programiranje SQL-ukazov



To funkcijo lahko programirate samo, če ste vnesli številko ključa 555343.

SQL-ukaze programirate v načinu Programiranje:



- ▶ Za izbiro SQL-funkcije pritisnite gumb **SQL**.
- ▶ SQL-ukaz izberite z gumbom (oglejte si Pregled) ali pritisnite gumb **SQL EXECUTE** in programirajte SQL-ukaz.

Pregled gumbov

Funkcija	Gumb
SQL EXECUTE Programiranje ukaza Select	
SQL BIND Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici (dodelitev)	
SQL FETCH Branje vrstic preglednice iz niza rezultatov in njihov prenos v Q-parametre	
SQL UPDATE Prenos podatkov iz Q-parametrov v obstoječo vrstico preglednice v nizu rezultatov	
SQL INSERT Prenos podatkov iz Q-parametrov v novo vrstico preglednice v nizu rezultatov	
SQL COMMIT Prenos vrstic preglednice iz niza rezultatov v preglednico in zaključka transakcije	
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 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

9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

SQL SELECT

SQL SELECT izbere vrstice preglednice in jih prenese v niz rezultatov. SQL-strežnik shrani podatke v nizu rezultatov po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic oz. **INDEKS** se uporabijo pri SQL-ukazih Fetch in Update.

V funkciji **SQL SELECT...WHERE...** navedite merila za izbor. Tako lahko omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se prenesejo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL SELECT...ORDER BY...** navedete merilo za razvrščanje. Sestavljata ga oznaka stolpca in ključna beseda za naraščajoče/padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL SELECT...FOR UPDATE** zaklenete izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. To možnost morate nujno uporabiti med spreminjanjem vnosov v preglednici.

Prazen niz rezultatov: če nobena vrstica ne ustreza merilu za izbor, SQL-strežnik prikaže veljaven identifikator, vnosov iz preglednice pa ne.

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.

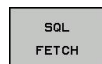
Pogoj	programiranje
Je enako	= ==
Ni enako	!= <>
Manjše	<
Manjše ali enako	<=
Večje	>
Večje ali enako	>=
Povezovanje več pogojev:	
Logični IN	AND
Logični ALI	OR

9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

SQL FETCH

SQL FETCH prebere z **INDEKSOM** označeno vrstico iz niza rezultatov in shrani vnose iz preglednice v povezani (dodeljeni) Q-parameter. Niz rezultatov se poimenuje z **IDENTIFIKATORJEM**.

SQL FETCH upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.



- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: ni prišlo do napake
1: prišlo je do napake (napačen identifikator ali prevelik indeks)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- ▶ **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat:** številka vrstice v nizu rezultatov. Vnosi v tej vrstici preglednice se preberejo in prenesejo v povezane Q-parametre. Če ne vnesete indeksa, se prebere prva vrstica (n=0). Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

prenos številke vrstice v Q-parametru

```

11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2

```

neposredno programiranje številke vrstice

```

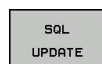
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5

```

SQL UPDATE

SQL UPDATE prenese v Q-parametrih pripravljene podatke v vrstico niza rezultatov, označeno z **INDEKSOM**. Obstoječa vrstica v nizu rezultata se popolnoma prepiše.

SQL UPDATE upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

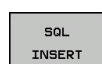


- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: ni prišlo do napake
1: prišlo je do napake (napačen identifikator, prevelik indeks, območje vrednosti preseženo/ni doseženo ali napačna oblika podatkov)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- ▶ **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat:** številka vrstice v nizu rezultatov. V te vrstice se zapišejo vnosi iz preglednice, pripravljene v Q-parametrih. Če ne vnesete indeksa, se zapolni prva vrstica (n=0). Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

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.



- ▶ **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**).

neposredno programiranje številke vrstice

```
...
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

prenos številke vrstice v Q-parametru

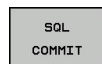
```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

9.8 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

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.



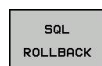
- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: ni prišlo do napake
1: prišlo je do napake (napačen identifikator ali enaki vnosi v stolpcih, ki zahtevajo enolične vnose)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo 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.



- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: ni prišlo do napake
1: prišlo je do napake (napačen identifikator)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi **SQL SELECT**).
- ▶ **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat:** vrstica, ki naj ostane v nizu rezultatov. Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

11 SQL BIND
Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
...
20 SQL Q5
"SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
...
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX +Q2
...
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5

9.9 Neposredni vnos formule

Vnos formule

Z gumbi lahko matematične formule, ki vsebujejo več matematičnih operacij, vnesete neposredno v obdelovalni program.

Funkcije matematičnih operacij se prikažejo, ko pritisnete gumb **FORMULA**. TNC prikazuje naslednje gumbе 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. $Q15 = SQ\ 5$	
Korenjenje (angl. square root) npr. $Q22 = SQRT\ 25$	
Sinus kota npr. $Q44 = SIN\ 45$	
Kosinus kota npr. $Q45 = COS\ 45$	
Tangens kota npr. $Q46 = TAN\ 45$	
Arkus sinus Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza. Npr. $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arkus kosinus Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza. Npr. $Q11 = ACOS\ Q40$	
Arkus tangens Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta. Npr. $Q12 = ATAN\ Q50$	
Potenciranje vrednosti npr. $Q15 = 3^3$	
Konstanta PI (3,14159) npr. $Q15 = PI$	

Programiranje: Q-parametri

9.9 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

$$12 \text{ Q1} = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

- 1 Računski korak $5 * 3 = 15$
- 2 Računski korak $2 * 10 = 20$
- 3 Računski korak $15 + 20 = 35$

ali

$$13 \text{ Q2} = \text{SQ } 10 - 3^3 = 73$$

- 1 Kvadriranje računskega koraka $10 = 100$
- 2 Potenciranje računskega koraka $3 \text{ s } 3 = 27$
- 3 Računski korak $100 - 27 = 73$

Distributivnostni zakon

Zakon o porazdelitvi pri računanju z oklepaji

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$

Programiranje: Q-parametri

9.9 Neposredni vnos formule

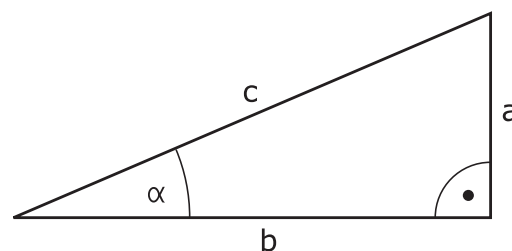
Primer vnosa

Izračun kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in priležne katete (Q13); dodelitev rezultata Q25:

Q ▶ Izbira vnosa formule: pritisnite tipko Q in gumb FORMULA ali pa uporabite hitri zagon:

FORMULA

Q ▶ Pritisnite tipko Q na ASCII-tipkovnici.



ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT ▶ Vnesite **25** (št. parametra) in pritisnite tipko **ENT** .

▶ Pomaknite se po orodni vrstici in izberite funkcijo za arkus tangens.

ATAN

▶ Pomaknite se po orodni vrstici in izberite uklepaj.

◁

Q ▶ Vnesite **12** (št. Q-parametra).

▶ Izberite deljenje.

/

Q ▶ Vnesite **13** (št. Q-parametra).

▶ Izberite zaklepaj in končajte vnos formule.

◁

END

Primer NC-stavka

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

9.10 Parametri nizov

Funkcije obdelave nizov

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

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 256 znakov.

Dodeljene oz. vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju. Tako kot pri programiranju Q-parametrov imate skupno na voljo 2000 QS-parametrov (glej "Načelo in pregled funkcij", Stran 250).

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

Funkcije Formule niza	Gumb	Stran
Dodelitev parametra niza		290
Povezovanje parametrov nizov		290
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza		291
Kopiranje delnega niza iz parametra niza		292
Funkcije niza v funkciji Formula	Gumb	Stran
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost		293
Preverjanje parametra niza		294
Ugotavljanje dolžine parametra niza		295
Primerjanje abecednega zaporedja		296



Če uporabljate funkcijo **FORMULA NIZA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.

9.10 Parametri nizov

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

N37 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 prikaže povezovalni simbol | |.
- Potrdite s tipko **ent**.
- Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **drugi** delni niz, in potrdite s tipko **ent**.
- Postopek ponavljajte, dokler ne izberete vseh delnih nizov za povezavo, in končajte s tipko **end**.

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

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

Vsebine parametrov:

- QS12: Obdelovanec
- QS13: Stanje:
- QS14: Izvržek
- QS10: Stanje obdelovanja: izvržek

Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

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

SPEC
FCT

- ▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE
FUNKCIJE

- ▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

STRING
FUNKCIJE

- ▶ Izberite funkcije niza

STRING
FORMULA

- ▶ Izberite funkcijo **formula niza**.

TOCHAR

- ▶ Izberite funkcijo za pretvorbo številske vrednosti v parameter niza.
- ▶ Vnesite številko ali želeni Q-parameter, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki naj jih TNC hkrati pretvori, in potrdite s tipko **ent**.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko **ent** in vnos končajte s tipko **end**.

Primer: parameter Q50 želite pretvoriti v parameter niza QS11 ter uporabiti 3 decimalna mesta.

```
N37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

9.10 Parametri nizov

Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate definirano območje.

SPEC FCT PROGRAMSKE FUNKCIJE STRING FUNKCIJE STRING FORMULA SUBSTR	▶ Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami. ▶ Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom ▶ Izberite funkcije niza ▶ Izberite funkcijo formula niza. ▶ Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko ent. ▶ Izberite funkcijo za izrez delnega niza. ▶ Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT. ▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ent. ▶ Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko ent. ▶ Oklepaj zaprite s tipko ent in vnos končajte s tipko end.



Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Primer: želite, da se iz parametra niza **QS10** od tretjega mesta (**BEG2**) preberejo štiri znake dolg delni nizi (**LEN4**).

```
N37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```


Pretvorba parametra niza v številsko vrednost

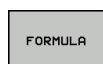
Funkcija **TONUMB** pretvori parameter niza v številsko vrednost. Vrednost za pretvorbo naj bo sestavljena samo iz številskih vrednosti.



QS-parameter za pretvorbo lahko vsebuje samo številsko vrednost, ker TNC v nasprotnem primeru sporoči napako.



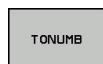
- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo **formula**.
- ▶ Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko **ent**.



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.
- ▶ Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko **ent** in vnos končajte s tipko **end**.

9.10 Parametri nizov

Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo **formula**.
- ▶ Vnesite številko Q-parametra za rezultat in potrdite s tipko **ent**. TNC shrani v parameter položaj, na katerem se začne iskano besedilo



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.
- ▶ Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC preišče, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj TNC išče delni niz, in potrdite s tipko **ent**.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko **ent** in vnos končajte s tipko **end**.



Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Če TNC ne najde iskanega delnega niza, shrani celotno dolžino preiskanega niza (štetje se tukaj začne z 1) v parameter rezultatov.

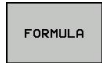
Če se iskani delni niz pojavi večkrat, TNC sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

Primer: če želite v QS10 poiskati besedilo, ki je shranjeno v parametru QS13. Iskanja začnite od tretjega mesta.

```
N37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.

- 
 - ▶ Izberite funkcije Q-parametrov
- 
 - ▶ Izberite funkcijo **formula**.
 - ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko **ent**.
- 
 - ▶ Preklop med orodnimi vrsticami.
- 
 - ▶ Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
 - ▶ Vnesite številko QS-parametra, pri katerem naj TNC ugotovi dolžino, in potrdite s tipko ENT.
 - ▶ Oklepaj zaprite s tipko **ent** in vnos končajte s tipko **end**.

Primer: ugotoviti želite dolžino QS15.

```
N37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

9 Programiranje: Q-parametri

9.10 Parametri nizov

Primerjava abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov



- ▶ Izberite funkcijo **formula**.
- ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko **ent**.



- ▶ Preklop med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.
- ▶ Vnesite številko prvega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko drugega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko **ent** in vnos končajte s tipko **end**.



TNC vrne naslednje rezultate:

- **0**: primerjani QS-parametri so identični
- **-1**: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- **+1**: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.

```
N37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre TNC-ja prikazete kot 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

9.10

Parametri nizov

Branje niza strojnega parametra

Shranjevanje vsebine strojnega parametra v obliki niza v QS-parameter:

SPEC FCT

PROGRAMSKE FUNKCIJE

STRING FUNKCIJE

STRING FORMULA

► Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

► Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

► Izberite funkcije niza

► Izberite funkcijo **formula niza**.

► Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani strojni parameter, in potrdite s tipko **ent**.

► Izberite funkcijo CFGREAD.

► Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut in potrdite s tipko **ent**.

► Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z NO ENT.

► Oklepaj zaprite s tipko **ent** in vnos končajte s tipko **end**.

Primer: branje oznake četrte osi v obliki niza

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

od [0] do [5]

14 DECLARE STRINGQS11 = ""	Dodeljevanje parametra niza za ključ
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGDISPLAYDATA"	Dodeljevanje parametra niza za enoto
16 DECLARE STRINGQS13 = "AXISDISPLAYORDER"	Dodeljevanje parametra niza za ime parametra
17 QS1 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3)	Prikaz strojnega parametra

298

TNC 620 | Uporabniški priročnik za DIN/ISO-programiranje | 6/2015

Branje številke vrednosti strojnega parametra

Shranjevanje vrednosti strojnega parametra v obliki številke vrednosti v Q-parameter:

- Q

FORMULA

- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov

 - ▶ Izberite funkcijo FORMULA.
 - ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani strojni parameter, in potrdite s tipko **ent**.
 - ▶ Izberite funkcijo CFGREAD.
 - ▶ Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut in potrdite s tipko **ent**.
 - ▶ Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z NO ENT.
 - ▶ Oklepaj zaprite s tipko **ent** in vnos končajte s tipko **end**.

Primer: branje faktorja prekrivanja kot Q-parameter

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

14 DECLARE STRINGQ\$11 = "CH_NC"	Dodeljevanje parametra niza za ključ
15 DECLARE STRINGQ\$12 = "CFGGEOCYCLE"	Dodeljevanje parametra niza za enoto
16 DECLARE STRINGQ\$13 = "POCKETOVERLAP"	Dodeljevanje parametra niza za ime parametra
17 Q50 = CFGREAD(KEY_Q\$11 TAG_Q\$12 ATR_Q\$13)	Prikaz strojnega parametra

9.11 Privzeti Q-parametri

9.11 Privzeti Q-parametri

Q-parametrom Q100 do Q199 TNC določi vrednosti. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Merilni rezultati iz ciklov tipalnega sistema itd.

TNC shrani privzete Q-parametre Q108, Q114 in Q115–Q117 v merski enoti trenutnega programa.



Privzetih Q-parametrov (QS-parametrov) med **Q100** in **Q199** (**QS100** in **QS199**) ni dovoljeno uporabljati v NC-programih kot računskih parametrov, ker lahko pride do neželenih učinkov.

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

TNC uporablja parametre Q100 do Q107 za prevzem vrednosti iz PLC-ja v NC-program.

Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- Polmera orodja R (preglednica orodij ali stavek **G99**)
- Delta vrednosti DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz stavka T



Polmer orodja ostane shranjen v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od trenutne orodne osi:

Orodna os	Vrednost parametra
Definirana ni nobena orodna os	Q109 = –1
X-os	Q109 = 0
Y-os	Q109 = 1
Z-os	Q109 = 2
U-os	Q109 = 6
V-os	Q109 = 7
W-os	Q109 = 8

Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra Q110 je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

M-funkcija	Vrednost parametra
Definirano ni nobeno stanje vretena	Q110 = -1
M3: VKLOPLJENO vreteno, v smeri urinih kazalcev	Q110 = 0
M4: VKLOPLJENO vreteno, v nasprotni smeri urinih kazalcev	Q110 = 1
M5 za M3	Q110 = 2
M5 za M4	Q110 = 3

Dovod hladila: Q111

M-funkcija	Vrednost parametra
M8: VKLOP hladila	Q111 = 1
M9: IZKLOP hladila	Q111 = 0

Faktor prekrivanja: Q112

TNC dodeli Q112 faktorju prekrivanja pri rezkanju žepov.

V program vnesene mere: Q113

Vrednost parametra Q113 je pri 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.

9.11 Privzeti Q-parametri

Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v ročnem načinu.

Dolžina tipala in polmer tipalne glave se za te koordinate ne upoštevata.

Koordinatna os	Vrednost parametra
X-os	Q115
Y-os	Q116
Z-os	Q117
IV. Os Odklono od stroja	Q118
V. os Odklono 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
Premier	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
premier	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

9 Programiranje: Q-parametri

9.11 Privzeti Q-parametri

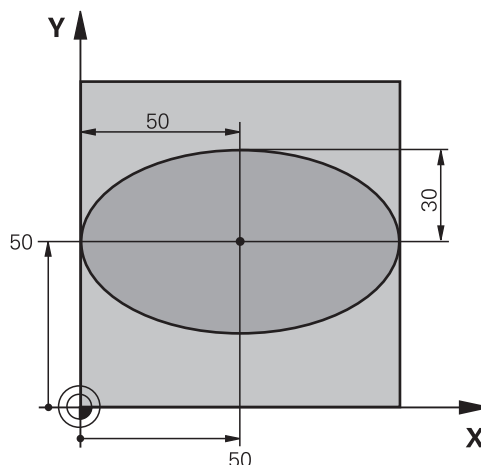
Izmera orodja z BLUM-laserjem	Vrednost parametra
Rezervirano	Q190
Rezervirano	Q191
Rezervirano	Q192
Rezervirano	Q193
Rezervirano za notranjo uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle	Q195
Označevalnik za cikle	Q196
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla	Q198
Stanje izmere orodja s TT	Vrednost parametra
Orodje znotraj tolerance	Q199 = 0,0
Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

9.12 Primeri programiranja

Primer: elipsa

Potek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q7). Več kot je definiranih izračunskih korakov, gladkejša bo kontura.
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini:
Smer obdelave v smeri urnih kazalcev:
začetni kot > končni kot
Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:
začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sredina X-osi
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Sredina Y-osi
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Polos X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Polos Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Začetni kot v ravnini
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Končni kot v ravnini
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Število računskih korakov
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Rotacijski položaj elipse
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Globina rezkanja
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Globinski pomik
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Pomik pri rezkanju
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Varnostna razdalja za predpozicioniranje
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N170 L10,0 *	Priklic obdelave
N180 G00 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N190 G98 L10 *	Podprogram 10: obdelava
N200 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Zamik ničelne točke v središče elipse
N210 G73 G90 H+Q8 *	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
N220 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Izračun kotnega koraka
N230 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiranje začetnega kota
N240 D00 Q37 P01 +0 *	Nastavitev števca rezanja
N250 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Izračun X-koordinate začetne točke
N260 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Izračun Y-koordinate začetne točke

Programiranje: Q-parametri

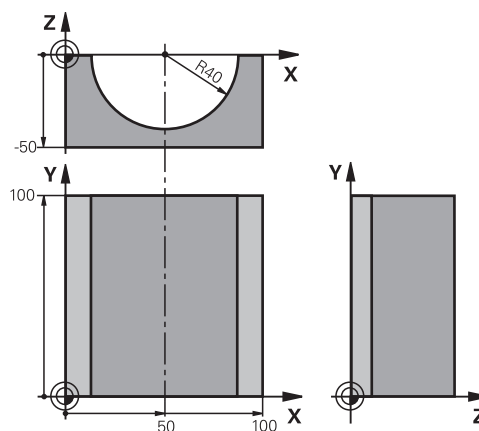
9.12 Primeri programiranja

N270 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Primik na začetno točko v ravnini
N280 Z+Q12 *	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena
N290 G01 Z-Q9 FQ10 *	Premik na obdelovalno globino
N300 G98 L1 *	
N310 Q36 = Q36 + Q35 *	Posodobitev kota
N320 Q37 = Q37 + 1 *	Posodobitev števca rezanja
N330 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Izračun trenutne X-koordinate
N340 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Izračun trenutne Y-koordinate
N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Premik na naslednjo točko
N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na oznako 1
N370 G73 G90 H+0 *	Ponastavitev rotacije
N380 G54 X+0 Y+0 *	Ponastavitev zamika ničelne točke
N390 G00 G40 Z+Q12 *	Premik na varnostno razdaljo
N400 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom

Potek programa

- Program deluje samo s krožnim rezkalom in dolžina orodja se nanaša na središče krogle.
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q13). Več kot je definiranih rezov, gladkejša bo kontura.
- Valj se reza z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
začetni kot > končni kot
Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:
začetni kot > končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sredina X-osi
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Sredina Y-osi
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Sredina Z-osi
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Polmer valja
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Dolžina valja
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Rotacijski položaj v ravnini X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Predizmera polmera valja
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Pomik pri globinskem primiku
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Pomik pri rezkanju
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Število rezov
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N170 L10,0 *	Priklic obdelave
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Ponastavitev predizmere
N190 L10,0	Priklic obdelave
N200 G00 G40 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N210 G98 L10 *	Podprogram 10: obdelava
N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja
N230 D00 Q20 P01 +1 *	Nastavitev števca rezanja
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
N250 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Izračun kotnega koraka
N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os)
N270 G73 G90 H+Q8 *	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
N280 G00 G40 X+0 Y+0 *	Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja

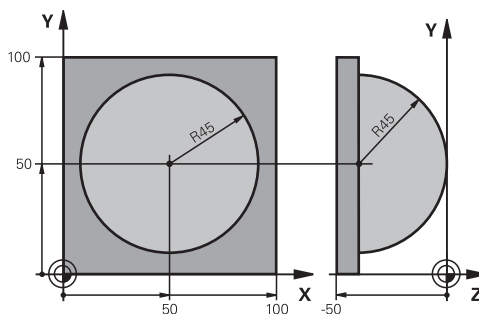
Programiranje: Q-parametri

9.12 Primeri programiranja

N290 G01 Z+5 F1000 M3 *	Predpozicioniranje na osi vretena
N300 G98 L1 *	
N310 I+0 K+0 *	Določanje pola v ravnini Z/X
N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material
N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Vzdolžni rez v smeri Y+
N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Posodobitev števca rezanja
N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Posodobitev prostorskega kota
N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec
N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Premik na približani "lok" za naslednji vzdolžni rez
N380 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Vzdolžni rez v smeri Y-
N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Posodobitev števca rezanja
N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Posodobitev prostorskega kota
N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
N420 G98 L99 *	
N430 G73 G90 H+0 *	Ponastavitev rotacije
N440 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Ponastavitev zamika ničelne točke
N450 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %ZYLIN G71 *	

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 definiran kotni korak, gladkejša bo kontura.
- Število konturnih rezov določite s kotnim korakom v ravnini (s Q18).
- Krogla se reza s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sredina X-osi
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Sredina Y-osi
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Korak kota v prostoru
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Polmer krogle
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Predizmera polmera krogle za grobo rezkanje
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Pomik pri rezkanju
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicija surovca
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N160 G00 G40 G90 Z+250 *	Odmik orodja
N170 L10,0 *	Priklic obdelave
N180 D00 Q10 P01 +0 *	Ponastavitev predizmere
N190 D00 Q18 P01 +5 *	Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje
N200 L10,0 *	Priklic obdelave
N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Odmik orodja, konec programa
N220 G98 L10 *	Podprogram 10: obdelava
N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje
N240 D00 Q24 P01 +Q4 *	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje
N260 D00 Q28 P01 +Q8 *	Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini
N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Upoštevanje predizmere pri polmeru krogle
N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Zamik ničelne točke v središče krogle
N290 G73 G90 H+Q8 *	Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini
N300 G98 L1 *	Predpozicioniranje na osi vretena
N310 I+0 J+0 *	Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje

Programiranje: Q-parametri

9.12 Primeri programiranja

N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Predpozicioniranje v ravnini
N330 I+Q108 K+0 *	Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja
N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12 *	Premik na globino
N350 G98 L2 *	
N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Premik približanega "loka" navzgor
N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Posodobitev prostorskega kota
N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2
N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Premik na končni kot v prostoru.
N400 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Odmik na osi vretena
N410 G00 G40 X+Q26 *	Predpozicioniranje za naslednji lok.
N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini
N430 D00 Q24 P01 +Q4 *	Ponastavitev prostorskega kota
N440 G73 G90 H+Q28 *	Aktiviranje novega rotacijskega položaja
N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N470 G73 G90 H+0 *	Ponastavitev rotacije
N480 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Ponastavitev zamika ničelne točke
N490 G98 L0 *	Konec podprograma
N99999999 %KUGEL G71 *	

10

**Programiranje:
dodatne funkcije**

Programiranje: dodatne funkcije

10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP

10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOPP

Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja, imenovanimi tudi M-funkcije, upravljate:

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



Proizvajalec stroja lahko na stroju omogoči tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Upoštevajte priročnik za stroj!

Na koncu poziciornega niza ali v posebnem nizu lahko vnesete največ štiri dodatne funkcije M. TNC prikaže pogovorno okno:

Dodatna funkcija M?

Običajno v pogovorno okno vnesete samo številko dodatne funkcije. Pri nekaterih dodatnih funkcijah se pogovorno okno nadaljuje, kar omogoča vnos parametrov k tem funkcijam.

V načinih **Ročno** in **El. krmilnik** vnašate dodatne funkcije z gumbom **M**.



Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku poziciornega stavka, druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-stavku.

Dodatne funkcije delujejo od stavka, v katerem so bile priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v nizu, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po nizih, jo je treba v naslednjem nizu spet preklicati s posebno M-funkcijo ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

Vnos dodatne funkcije v 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

N87 G36 M6

10.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo

Pregled



Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju. Upoštevajte priročnik za stroj!

M	Delovanje	Delovanje	na 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			■

Programiranje: dodatne funkcije

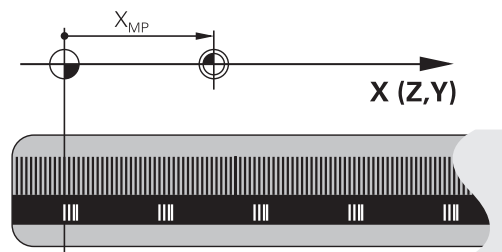
10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92

Ničelna točka merila

Referenčna točka na merilu določa položaj ničelne točke merila.



Ničelna točka stroja

Ničelna točka stroja je potrebna za:

- Določitev omejitve območja premikanja (končno stikalo programske opreme)
- primik na nespremenljive strojne položaje (npr. položaj za zamenjavo orodja)
- določitev izhodiščne točke obdelovanja

Proizvajalec stroja za vsako os v strojnem parametru navede razdaljo med ničelno točko stroja in ničelno točko merila.

Standardno delovanje

TNC izpelje koordinate iz ničelne točke obdelovanja, glej "Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema", Stran 414.

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 73.

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.

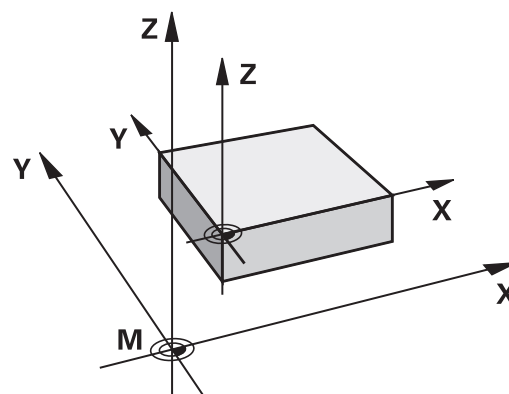
M91 in M92 delujeta na začetku stavka.

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 referenčno točko, glej "Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 467.

Programiranje: dodatne funkcije

10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

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

Standardne lastnosti pri zavrteni obdelovalni ravnini

TNC povezuje koordinate v pozicionirnih nizih z zavrtenim koordinatnim sistemom.

Delo z M130

TNC povezuje koordinate v nizih premic pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini z nezavrtenim koordinatnim sistemom.

TNC nato pozicionira (zavrteno) orodje na programirano koordinato 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.

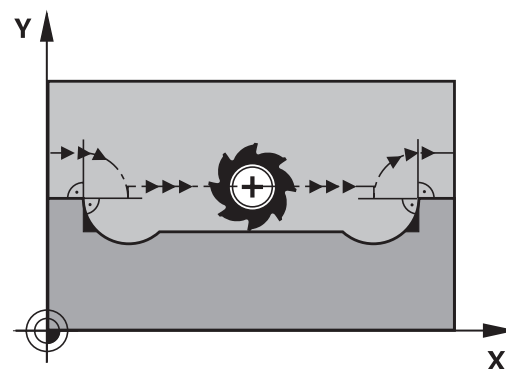
10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

Standardno delovanje

TNC doda na zunanjem robu prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo.

TNC na takih mestih prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki »Prevelik polmer orodja«.



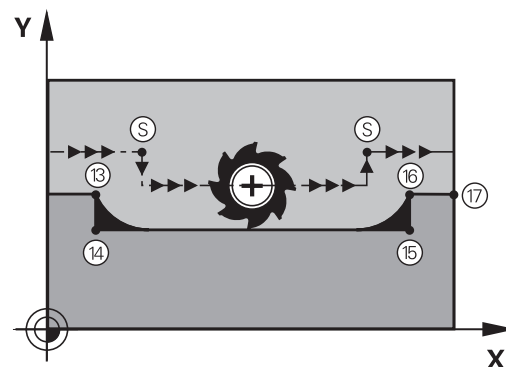
Delo z M97

TNC poišče presečišče poti za konturne elemente (kot pri notranjih robovih) in orodje premakne čez to točko.

Funkcijo M97 programirajte v stavku, v katerem je določena točka zunanjega roba.



Namesto **M97** uporabite bistveno zmogljivejšo funkcijo **M120 LA**, glej "Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije)", Stran 322!



Delovanje

M97 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programiran M97.



Obdelava roba konture z M97 je nepopolna. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

Primeri NC-stavkov

N50 G99 G01 ... R+20 *	Večji polmer orodja
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Primik na konturno točko 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
N150 X+100 ... *	Primik na konturno točko 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
N170 G90 X ... Y ... *	Primik na konturno točko 17

Programiranje: dodatne funkcije

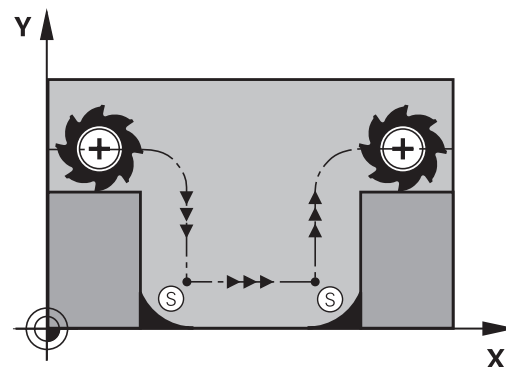
10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

Standardno delovanje

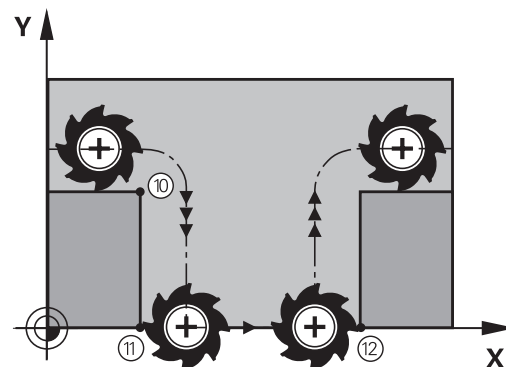
TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

Če je kontura na robovih odprta, lahko pride do nepopolne obdelave:



Delo z M98

Z dodatno funkcijo M98 premakne TNC orodje tako daleč, da lahko dejansko obdelava vsako konturno točko:



Delovanje

M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M98.

M98 deluje na koncu stavka.

Primeri NC-stavkov

Zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
```

```
N110 X ... G91 Y ... M98 *
```

```
N120 X+ ... *
```

Faktor pomika pri spuščanju: M103

Standardno delovanje

TNC premakne orodje neodvisno od smeri premikanja z zadnjim programiranim pomikom.

Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, TNC zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

$$FZMAX = FPROG \times F\%$$

Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

Delovanje

M103 deluje na začetku stavka.

Ukinitev M103 M103 brez faktorja ponovno programirajte



M103 deluje tudi pri aktivni zavrti obdelovalni ravni. Zmanjšanje pomika nato deluje pri premikanju v negativni smeri **zavrtene** orodne osi.

Primeri NC-stavkov

Pomik pri vbodu znaša 20 % pomika v ravnini.

...	Dejanski pomik pri podajanju orodja (mm/min):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

Programiranje: dodatne funkcije

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

Standardno delovanje

TNC premika orodje s pomikom F v mm/min, ki je določen v programu.

Delo z M136



V programih, ki uporabljajo palce, funkcija M136 v kombinaciji z novo uvedenim nadomestnim pomikom FU ni dovoljena.

Pri aktivni funkciji M136 vreteno ne sme biti krmiljeno.

S funkcijo M136 TNC orodja ne premika v mm/min, temveč s pomikom F v mm/vrtljaj vretena, določenem v programu. Če spremenite število vrtljajev z vrtljivim gumbom, TNC samodejno prilagodi pomik.

Delovanje

M136 deluje na začetku stavka.

M136 prekličete, ko programirate funkcijo M137.

Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

Standardno delovanje

TNC povezuje programirano hitrost pomika s središčno potjo orodja.

Delo pri krožnih lokih z M109

TNC vzdržuje pri notranjih in zunanjih obdelavah enakomeren pomik krožnih lokov na rezilu orodja.



Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!

Pri zelo majhnih zunanjih robovih, TNC po potrebi poveča pomik, zato lahko pride do poškodb orodja ali obdelovanca. Funkcije **M109** pri majhnih zunanjih robovih raje ne uporabljajte.

Delo pri krožnih lokih z M110

TNC vzdržuje enakomeren pomik pri krožnih lokih samo pri notranji obdelavi. Pri zunanji obdelavi krožnega loka se ne izvaja prilagajanje pomika.



Če M109 ali M110 definirate pred priklicem obdelovalnega cikla s številko nad 200, deluje prilagoditev premika tudi pri krožnih lokih v teh obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

Delovanje

M109 in M110 sta dejavna na začetku stavka. M109 in M110 ponastavite z M111.

Programiranje: dodatne funkcije

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije)

Standardno delovanje

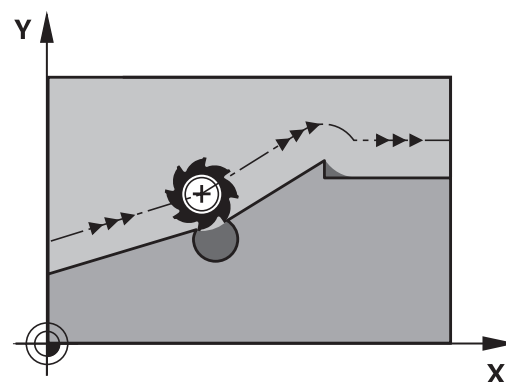
Če je premer orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, TNC prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki. M97 (glej "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 317) prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne kot.

Pri spodrezavanju TNC v določenih primerih poškoduje konturo.

Delo z M120

TNC preveri konturo s popravljenim polmerom zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna pot orodja od trenutnega stavka dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). M120 lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom, ki so bili ustvarjeni z zunanjim programirnim sistemom, dodate popravek polmera. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega polmera orodja.

Število stavkov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. Look Ahead: načrtovanje) za funkcijo M120. Tem večje je izbrano število nizov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej, tolako počasnejša je obdelava nizov.



Vnos

Če vnesete pozicionirni stavek M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta stavek, v katerega je treba vnesti število stavkov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

Delovanje

M120 mora biti v NC-stavku, ki vsebuje tudi popravek polmera G41 ali G42. M120 deluje od tega stavka, dokler:

- ne prekličete popravka polmera z G40
 - ne programirate M120 LA0
 - ne programirate M120 brez LA
 - s % ne prikličete drugega programa
 - s ciklom G80 ali funkcijo PLANE ne zavrtite obdelovalne ravnine
- M120 deluje na začetku stavka.

Omejitve

- Vnovični vbod v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo **PREMIK NA STAVEK N**. Pred zagonom delovanja niza je treba preklicati M120, saj TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.
- Če uporabljate funkciji poti **G25** in **G24**, lahko stavki pred in za **G25** oz. **G24** vsebujejo samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij je treba preklicati M120 in popravek polmera:
 - Cikel **G60** Toleranca
 - Cikel **G80** Obdelovalna ravnina
 - Funkcija **PLANE**
 - M114
 - M128
 - **FUNCTION TCPM**

Programiranje: dodatne funkcije

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije)

Standardno delovanje

TNC premakne orodje v načinih programskega teka, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M118

Z M118 lahko med programskim tekom s krmilnikom opravljate ročne popravke. V ta namen programirajte M118 in vnesite vrednost osi (linearna os ali rotacijska os) v mm.

Vnos

Če v pozicionirnem stavku vnesete M118, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali ASCII-tipkovnico za vnos koordinat.

Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da M118 znova programirate brez vnosa koordinat.

M118 deluje na začetku stavka.

Primeri NC-stavkov

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ± 1 mm in na rotacijski osi B za $\pm 5^\circ$:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```



M118 deluje v zavrnem koordinatnem sistemu, kadar aktivirate vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način. Če ni aktivirano vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način, deluje izvorni koordinatni sistem.

M118 deluje tudi v načinu pozicioniranja z ročnim vnosom!

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 398. 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.

Programiranje: dodatne funkcije

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Odmik s konture v smeri orodne osi: M140

Standardno delovanje

TNC orodja v načinih delovanja Potek progr. posam. blok in Potek progr. po blokih krmili, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M140

Z M140 MB (vrnitev) lahko izvedete premik po poti, ki jo je mogoče vnesti, v smeri orodne osi, stran od konture.

Vnos

Če v pozicionirnem stavku vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Navedite želeno pot za odmik orodja s konture ali pritisnite gumb MB MAKŠ, da izvedete premik do roba območja premikanja.

Poleg tega je mogoče programirati pomik, s katerim se orodje premika po poti, ki ste jo vnesli. Če pomika ne vnesete, TNC izvede programirano pot v hitrem teku.

Delovanje

M140 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M140.

M140 deluje na začetku stavka.

Primeri NC-stavkov

Stavek 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Stavek 251: premik orodja na rob območja premikanja.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

```
N250 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
```

```
N251 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX *
```



M140 deluje tudi, če je aktivna funkcija vrtenja obdelovalne ravnine. Pri strojih z vrtljivimi glavami TNC nato premika orodje v 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.

Programiranje: dodatne funkcije

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Brisanje osnovne rotacije: M143

Standardno delovanje

Osnovna rotacija ostane dejavna, dokler je ne ponastavite ali ji ne pripišete nove vrednosti.

Delo z M143

TNC izbriše programirano osnovno rotacijo v NC-programu.



Funkcija **M143** pri premiku na stavek ni dovoljena.

Delovanje

M143 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M143.

M143 deluje na začetku stavka.

Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148

Standardno delovanje

TNC pri NC-zaustavitvi ustavi vse premike. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

Delo z M148



Funkcijo M148 mora omogočiti proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja v strojnem parametru definira pot, ki jo TNC opravi pri **LIFTOFF**.

Če ste v stolpec **LIFTOFF** preglednice orodij za aktivno orodje vnesli parameter **Y**, TNC odmakne orodje od konture za največ 2 mm v smeri orodne osi glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 160.

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.

Programiranje: dodatne funkcije

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Zaokroževanje kotov: M197

Standardno delovanje

Če je popravek polmera aktiven, TNC na zunanjem robu doda prehodni krog. To lahko vodi v brušenje robov.

Delo z M197

S funkcijo M197 se kontura na robu tangencialno podaljša in nato doda manjši prehodni krog. Ko programirate funkcijo M197 in pritisnete tipko ENT, TNC odpre polje za vnos **DL**. V polju **DL** določite dolžino, za katero naj TNC podaljša konturne elemente. S funkcijo M197 se polmer vogala zmanjša, brušenje roba je manjše in izvede se rahlo premikanje.

Delovanje

Funkcija M197 učinkuje po stavkih in deluje le na zunanje robove.

Primeri NC-stavkov

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

**Programiranje:
posebne funkcije**

11.1 Pregled posebnih funkcij

11.1 Pregled posebnih funkcij

TNC ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmožljive posebne funkcije:

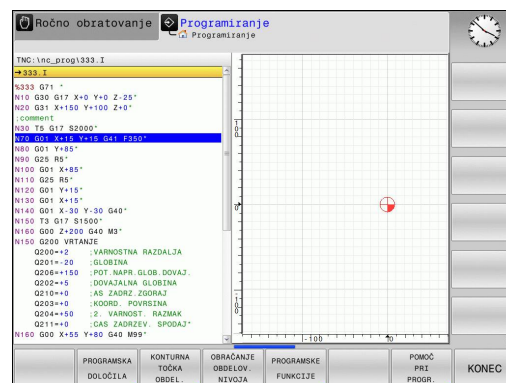
Funkcija	Opis
Zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost)	Stran 335
Delo z besedilnimi datotekami	Stran 338
Delo s prosto definiranimi preglednicami	Stran 342

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 333
Funkcije za konturne in točkovne obdelave	KONTURNA TOČKA OBDEL.	Stran 333
Definiranje funkcije PLANE	OBRAČUNJE OBDELOV. NIVOJA	Stran 353
Definiranje različnih funkcij DIN/ISO	PROGRAMSKE FUNKCIJE	Stran 334
Definiranje razčlenitvene točke	UNESITE RAZČLE-NITEV	Stran 132

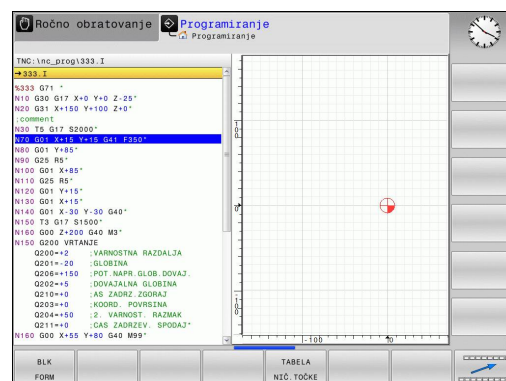


Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA
DOLŽILA

- Izberite meni Programske prednastavitve.

Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje surovca	BLK FORM	Stran 92
Izbira preglednice ničelnih točk	TABELA NIČ. TOČKE	"Zamik NIČELNE TOČKE s preglednicami ničelnih točk (cikel 7, DIN/ISO: G53)"
Definiranje globalnih parametrov ciklov	GLOBAL DEF	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle

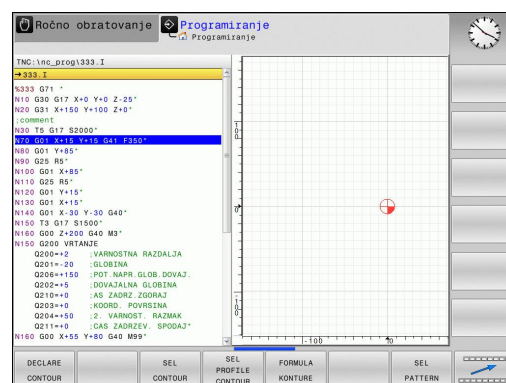


Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA
TOČKA
OBDEL.

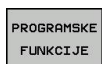
- Izberite meni Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.

Funkcija	Gumb	Opis
Dodelitev opisa konture	DECLARE CONTOUR	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Izbira definicije konture	SEL CONTOUR	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle
Definiranje zapletene konturne formule	FORMULA KONTURE	Oglejte si uporabniški priročnik za cikle



11.1 Pregled posebnih funkcij

Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO



► Meni za definiranje različnih funkcij DIN/ISO

Funkcija	Gumb	Opis
Definiranje pozicioniranja rotacijskih osi		Stran 381
Definiranje funkcij nizov		Stran 289
Definiranje DIN/ISO-funkcij		Stran 337
Vnos komentarja		Stran 129

11.2 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost)

Uporaba



To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Pri grobem obdelovanju (zmogljiva rezkala) prihaja do velikih rezkalnih sil. Glede na število vrtljajev orodja, kot tudi na resonance in količino ostružkov orodnega stroja (učinek rezkanja), lahko pride do tresenja. Ti tresljaji za stroj pomenijo veliko obremenitev. Na površini obdelovanca zaradi tresenja nastanejo neprijetne sledi. Tudi orodje se s tresenjem močno in neenakomerno obrabi, v skrajnem primeru pa lahko pride celo do zloma orodja.

Za zmanjšanje tresenja stroja nudi podjetje HEIDENHAIN z **ACC (Active Chatter Control)** učinkovito nadzorno funkcijo. Pri zmogljivem rezanju deluje uporaba te nadzorne funkcije še posebno pozitivno. Z ACC so učinki rezkanja znatno boljši. Glede na vrsto stroja se lahko učinek drobljenja ostružkov v istem času poveča za okoli 25 % ali več. Istočasno pa zmanjšate obremenitev stroja in povišate življenjsko dobo orodja.



Upoštevajte, da je bila funkcija ACC razvita posebej za zmogljivo rezanje in da jo je predvsem pri tem mogoče učinkovito uporabljati. Če želite izvedeti, ali ACC tudi pri običajnem grobem rezkanju omogoča te prednosti, morate to ugotoviti z ustreznimi poskusi.

Če uporabljate funkcijo ACC, v preglednico orodij TOOL.T vnesite število rezil **CUT** za ustrezno orodje.

11.2 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (programska možnost)

Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja

Za aktiviranje ACC-ja morate za ustrezno orodje v preglednici orodij TOOL.T stolpec **ACC** najprej nastaviti na Y (tipka ENT=Y, tipka NO ENT=N).

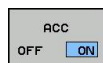
Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja za delovanje stroja:



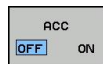
- ▶ Izberite način delovanja **Programski tek - zaporedje nizov**, **Programski tek - posamezni niz** ali **Pozicioniranje z ročnim vnosom**



- ▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



- ▶ Za aktiviranje ACC-ja nastavite gumb na **VKLOP** in TNC v prikazu položaja prikaže simbol za AFC, glej "Prikazi stanja", Stran 73



- ▶ Za deaktiviranje ACC-ja nastavite gumb na **IZKLOP**.

Če je funkcija ACC aktivna, TNC v prikazu položaja prikazuje simbol **ACC**.

11.3 Definiranje DIN/ISO-funkcij

Pregled



Če je priključena USB-tipkovnica, lahko DIN/ISO-funkcije vnesete tudi neposredno z USB-tipkovnico.

Za ustvarjanje DIN/ISO-programov so v TNC-ju na voljo gumbi z naslednjimi funkcijami:

Funkcija	Gumb
Izbiranje DIN/ISO-funkcij	
Pomik	
Premiki orodja, cikli in programske funkcije	
X-koordinata središča kroga/pola	
Y-koordinata središča kroga/pola	
Priklic oznake za podprogram in ponovitev dela programa	
Dodatna funkcija	
Številka niza	
Priklic orodja	
Kot polarnih koordinat	
Z-koordinata središča kroga/pola	
Polmer polarnih koordinat	
Število vrtljajev vretena	

Programiranje: posebne funkcije

11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek

11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek

Uporaba

Na TNC-ju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

- Zadrževanje empiričnih vrednosti
- Dokumentiranje delovnih potekov
- Ustvarjanje zbirk formul

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke

- ▶ Izberite način **Programiranje**.
- ▶ 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	
Kazalec eno besedo v levo	
Kazalec na naslednjo stran zaslona	
Kazalec na prejšnjo stran zaslona	
Kazalec na začetek datoteke	
Kazalec na konec datoteke	

Urejanje besedil

Nad prvo vrstico urejevalnika besedil je polje z informacijami, v katerem so prikazani ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjena, in informacije o vrstici:

Datoteka: Ime besedilne datoteke

Vrstica: Trenutni položaj kazalca v vrstici

Stolpec: Trenutni položaj kazalca v stolpcu

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknete kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.

Vrstica, v kateri je kazalec, je barvno poudarjena. S tipko Return ali ENT lahko vrstice prelomite.

Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- ▶ Kazalec premaknete na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- ▶ Pritisnite gumb **BRISANJE BESEDE** ali **BRISANJE VRSTICE** in besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik.
- ▶ Kazalec premaknete na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb **VNOS VRSTICE/BESEDE**.

Funkcija	Gumb
Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik	
Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik	
Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik	
Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju	

Programiranje: posebne funkcije

11.4 Ustvarjanje besedilnih datotek

Izvajanje besedilnih nizov

Besedilne nize poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete in jih znova vnašate na druga mesta. V vsakem primeru najprej označite želeni besedilni niz:

- Za označevanje besedilnega niza premaknite kazalec na znak, na katerem želite začeti označevanje besedila.



- Pritisnite gumb **OZNAČI NIZ**.
- Kazalec premaknite na znak, na katerem želite končati označevanje besedila. Če kazalec premikate neposredno navzgor ali navzdol s puščičnimi tipkami, se vmesne vrstice z besedilom popolnoma označijo (označeno besedilo je barvno poudarjeno).

Ko označite želeni besedilni niz, lahko besedilo obdelujete z naslednjimi gumbi:

Funkcija	Gumb
Brisanje in shranjevanje označenega niza v medpomnilnik	
Shranjevanje označenega niza v medpomnilnik brez brisanja (kopiranje)	

Če želite niz, ki je shranjen v medpomnilniku, vstaviti na drugo mesto, sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti niz, ki je shranjen v medpomnilniku.



- Pritisnite gumb **VNOS NIZA** in besedilo se vstavi.

Dokler je besedilo shranjeno v medpomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

Prenos označenega niza v drugo datoteko

- Označite besedilni niz, kot je opisano.



- Pritisnite gumb **PRIPNI V DATOTEKO**. TNC prikaže pogovorno okno **Ciljna datoteka =**.
- Vnesite pot in ime ciljne datoteke. TNC pripne označeni besedilni niz v ciljno datoteko. Če ne obstaja nobena ciljna datoteka z vnesenim imenom, potem TNC zapiše označeno besedilo v novo datoteko.

Vnos druge datoteke na mestu kazalca

- Kazalec premaknite na mesto v besedilu, na katero želite vnesti drugo besedilno datoteko.



- Pritisnite gumb **VSTAVI DATOTEKO**. TNC prikaže pogovorno okno **Ime datoteke =**.
- Vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti.

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**.

Programiranje: posebne funkcije

11.5 Prosto določljive preglednice

11.5 Prosto določljive preglednice

Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov D26 do D28.

Obliko prosto določljivih preglednic, torej stolpce in njihove lastnosti, lahko spreminjate z urejevalnikom oblike. Na ta način lahko ustvarite preglednice, ki so natanko prilagojene njihovi uporabi.

Prav tako lahko tudi spreminjate prikaz med preglednico (standardna nastavitve) in obrazcem.

NR	X	Y	Z	A	C	DOC
0	100.001	49.999	0			PAT 1
1	99.994	49.999	0			PAT 2
2	99.999	50.001	0			PAT 3
3	100.002	49.995	0			PAT 4
4	99.990	50.003				PAT 5
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Shranjevanje prosto določljivih preglednic

- ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnete tipko **pgm mgt.**
- ▶ Vnesite poljubno ime datoteke s pripono **.TAB** in ga potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže pojavno okno s privzeto shranjenimi oblikami preglednic.
- ▶ S puščično tipko izberite predlogo preglednice, npr. **EXAMPLE.TAB** in potrdite s tipko **ent**: TNC odpre novo preglednico v predhodno določeni obliki.
- ▶ Če želite preglednico prilagoditi svojim potrebam, morate spremeniti obliko preglednice, glej "Spreminjanje oblike preglednice", Stran 343



Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v TNC. Ko ustvarite novo preglednico, TNC odpre pojavno okno s seznamom vseh obstoječih predlog preglednic.

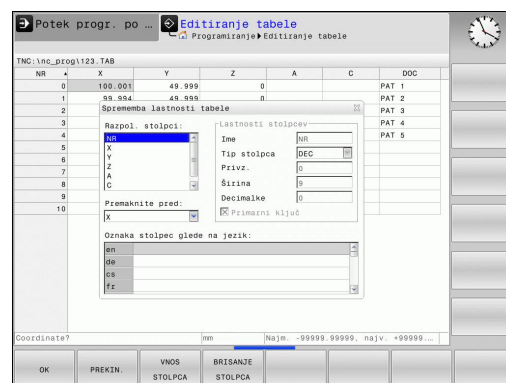


V TNC lahko shranite tudi svoje predloge preglednic. To naredite tako, da ustvarite novo preglednico, spremenite njeno obliko in jo shranite v imenik . Ko želite ustvariti novo preglednico, bo vaša predloga prav tako prikazana v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

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



Programiranje: posebne funkcije

11.5 Prosto določljive preglednice

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



V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta in . Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.

V polju vrste stolpca **TSTAMP** lahko neveljavno vrednost ponastavite tako, da pritisnete tipko CE in nato še tipko ENT.

Izhod iz urejevalnika zgradbe

- Pritisnite gumb **V REDU**. TNC zapre obrazec urejevalnika in shrani spremembe. Če pritisnete gumb **PREKLIC**, se vse spremembe zavržejo.

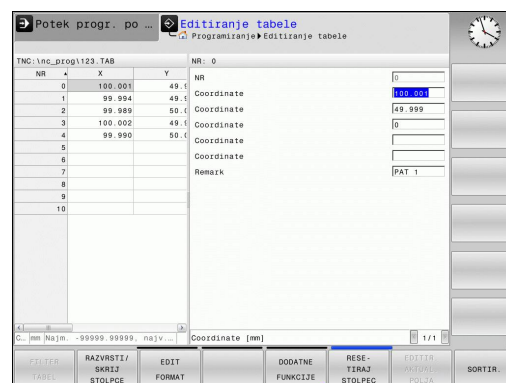
Preklop med pogledom preglednice in obrazca

Vse preglednice s pripono **.TAB** si lahko ogledate v pogledu preglednice ali v pogledu obrazca.

V pogledu obrazca prikazuje TNC na levi polovici zaslona številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

Na desni polovici zaslona lahko spremenite podatke.

- Pritisnite tipko **ENT** ali puščično tipko, da se premaknete v naslednje polje za vnos.
- Za izbiro druge vrstice pritisnite zeleno krmilno tipko (simbol mape). Kazalka se premakne v levo okno, vi pa s puščičnimi tipkami lahko izberete željeno vrstico. Z zeleno krmilno tipko se spet premaknete v okno za vnos.



D26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D26: TABOPEN** odprete poljubno prosto definirano preglednico, da vanjo pišete s **D27** oz. iz nje berete s **D28**.



V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi stavek s **TABOPEN** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.

Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti pripono .TAB.

Primer: odpreti želite preglednico TAB1.TAB, ki je shranjena v imeniku TNC:DIR1.

```
N56 D26: TABOPEN TNC:DIR1\TAB1.TAB
```

Programiranje: posebne funkcije

11.5 Prosto določljive preglednice

D27: TABWRITE: opis prosto definirane preglednice

S funkcijo **D27: TABWRITE** zapisujete v tabelo, ki ste jo prej odprli z **D26: TABOPEN**.

V stavku **TABWRITE** lahko definirate več imen stolpcev oz. v njih pišete. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Vrednost, ki naj jo TNC zapiše v posamezni stolpec, definirajte v Q-parametrih.



Upoštevajte, da funkcija **D27: TABWRITE** standardno zapisuje tudi v način delovanja za vrednosti Preizkus programa v trenutno odprti preglednici. S funkcijo **D18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja program. Če se funkcija **D27** izvaja le v načinih **Programski tek - posamezni niz** in **Programski tek - zaporedje nizov**, s tipko preskočite določeni razdelek programa Stran 257. Pišete lahko samo v številka polja preglednice. Če želite pisati v več stolpcev stavka, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah Q-parametrov.

Primer

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v Q-parametrih Q5, Q6 in Q7.

N53 Q5 = 3,75

N54 Q6 = -5

N55 Q7 = 7,5

N56 D27: TABWRITE 5/"POLMER,GLOBINA,D" = Q5

D28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D28: TABREAD** berete iz preglednice, ki ste jo prej odprli z **D26: TABOPEN**.

V stavku **TABREAD** lahko definirate oz. berete več imen stolpcev. Imena stolpcev morajo biti med navednicami zgoraj in ločena z vejico. Številko Q-parametra, v katerega naj TNC zapiše prvo prebrano vrednost, definirajte v stavku **D28**.



Berete lahko samo številska polja preglednice.
Če berete več stolpcev v enem stavku, potem TNC shrani prebrane vrednosti v zaporednih številkah Q-parametrov.

Primer

V vrstici 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev Polmer, Globina in D. Shranite prvo vrednost v Q-parametrih Q10 (drugo vrednost v Q11, tretjo vrednost v Q12).

```
N56 D28: TABREAD Q10 = 6/"POLMER,GLOBINA,D"
```


12

**Programiranje:
Večosna obdelava**

Programiranje: Večosna obdelava

12.1 Funkcije za večosno obdelovanje

12.1 Funkcije za večosno obdelovanje

V tem poglavju so povzete TNC-funkcije, ki so povezane z večosnim obdelovanjem:

TNC-funkcija	Opis	Stran
PLANE	Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini	351
M116	Pomik rotacijskih osi	373
PLANE/M128	Rezkanje pod kotom	372
FUNCTION TCPM	Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128)	381
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi	374
M94	Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi	375
M128	Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi	376
M138	Izbira vrtljivih osi	379
M144	Izračun kinematike stroja	380

Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uvod



Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine mora omogočiti proizvajalec stroja!

Funkcijo **PLANE** lahko v celoti uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema rotacijskima osema (miza ali/in glava). Izjema: funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju na voljo ali je aktivna samo ena rotacijska os.

S funkcijo **PLANE** (angl. plane = ravnina) je na voljo zmožljiva funkcija, s katero lahko na različne načine definirate zavrtene obdelovalne ravnine.

Vse funkcije **PLANE**, ki so na voljo v TNC-ju, opisujejo želeno obdelovalno ravnino neodvisno od rotacijskih osi, ki so dejansko na voljo na tem stroju. Na voljo so naslednje možnosti:

Funkcija	Potrebni parametri	Gumb	Stran
SPATIAL	Trije prostorski koti SPA , SPB , SPC		355
PROJECTED	Dva projicirana kota PROPR in PROMIN ter en rotacijski kot ROT		357
EULER	Trije Eulerjevi koti precesija (EULPR), nutacija (EULNU) in rotacija (EULROT)		358
VECTOR	Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi		360

Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Funkcija	Potrebni parametri	Gumb	Stran
POINTS	Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje		362
RELATIV	Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot		364
AXIAL	Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti A, B, C		365
RESET	Ponastavitev funkcije PLANE		354



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 367



Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrti obdelovalni ravnini ni mogoča.

Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, TNC samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.

Funkcije **PLANE** praviloma vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Če vnesete 0 v vse parametre funkcije **PLANE**, se funkcija ne bo povsem ponastavila.

Če število vrtljivih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju.

Funkcijo **PLANE** lahko uporabite le z orodno osjo Z.

TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

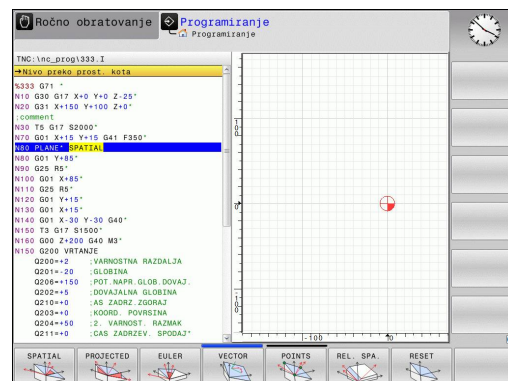
Definiranje funkcije PLANE

SPEC
FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČUNJE
OBDELOV.
NIVOJA

- Za izbiro funkcije **PLANE** pritisnite gumb **zavrti obdelovalno ravnino** in TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti definiranja.



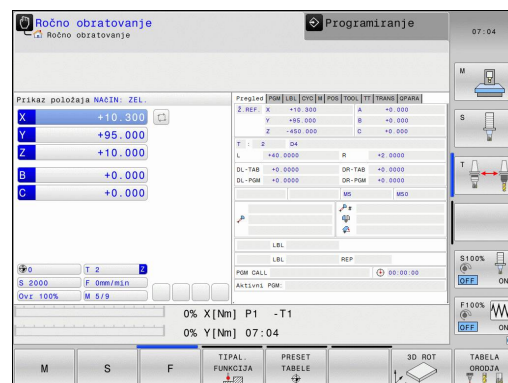
Izbira funkcije

- Željeno funkcijo izberite z gumbom. TNC nadaljuje dialog in povpraša po potrebnih parametrih

Prikaz položaja

Ko zaženete poljubno funkcijo **PLANE**, prikaže TNC na dodatnem prikazu stanja izračunan prostorski kot (oglejte si sliko). TNC praviloma računa interno – ne glede na uporabljen funkcijo **PLANE** – vedno nazaj na prostorski kot.

V načinu Preostala pot (**RESTW**) prikazuje TNC pri vrtenju (način **MOVE** ali **TURN**) na rotacijski osi pot do definiranega (oz. izračunanega) končnega položaja rotacijske osi.



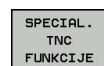
Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

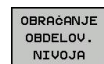
Ponastavitev funkcije PLANE



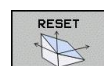
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.



- Za izbiro posebnih funkcij TNC-ja pritisnite gumb **posebne funkcije TNC**.



- Za izbiro funkcijo PLANE pritisnite gumb **vrtenje obdelovalne ravnine** in TNC prikaže orodno vrstico z razpoložljivimi možnostmi definiranja.



- Izberite funkcijo za ponastavitev, da interno ponastavite funkcijo **PLANE**, pri čemer to ne pomeni nobenih sprememb za trenutne položaje osi.



- Določite, ali naj TNC vrtljive osi samodejno premakne v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**), glej "Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)", Stran 367



- Za konec vnosa pritisnite tipko END.

NC-stavek

25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



Funkcija **PLANE RESET** povsem ponastavi aktivno funkcijo **PLANE** ali aktivni cikel **G80** (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratna definicija ni potrebna.

Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL

Uporaba

Prostorski koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami okoli koordinatnega sistema, pri čemer sta za to na voljo pogleda, ki vedno vodita do istega rezultata.

- **Rotacije okoli strojnega koordinatnega sistema:** Zaporedje rotacij se najprej izvede okoli strojne osi C, nato okoli strojne osi B in potem okoli strojne osi A.
- **Rotacije okoli zavrtenega koordinatnega sistema:** Zaporedje rotacij se najprej izvede okoli strojne osi C, nato okoli zavrtene osi B in potem okoli zavrtene osi A. Ta pogled je praviloma bolj razumljiv, saj se rotacije koordinatnega sistema lažje določijo, če rotacijska os miruje.

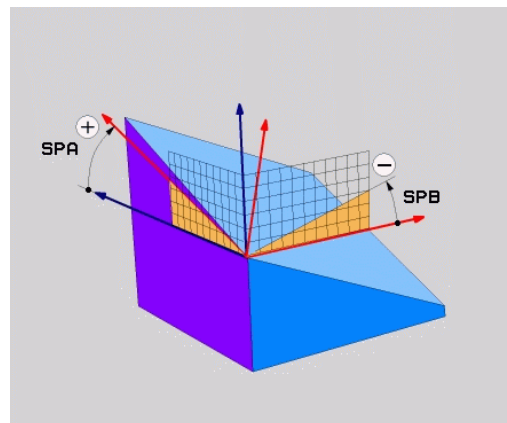


Pred programiranjem upoštevajte

Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

Način delovanja je enak kot pri ciklu 19, če so bili vnosi v ciklu 19 strojno postavljeni v prostorski kot.

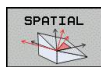
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367.



Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

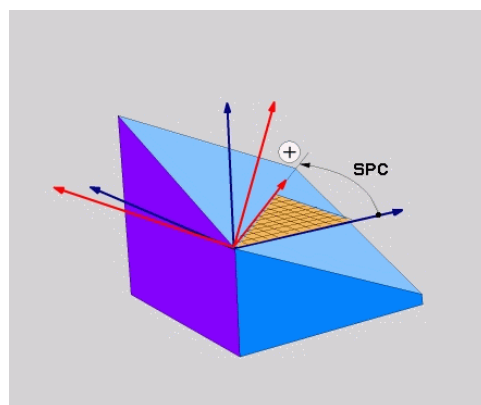
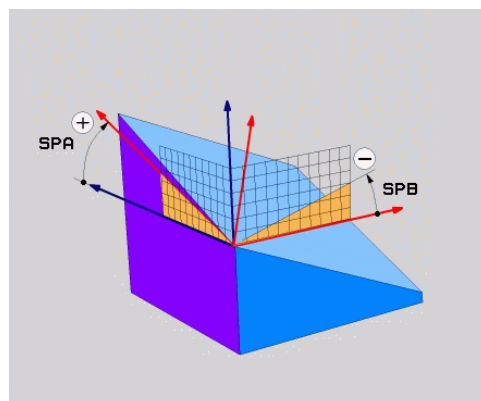
Parametri za vnos



- ▶ **Prostorski kot A?:** rotacijski kot **SPA** okoli X-osi stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med -359.9999° in $+359.9999^\circ$.
- ▶ **Prostorski kot B?:** rotacijski kot **SPB** okoli Y-osi stroja (oglejte si sliko desno zgoraj). Razpon vnosa med -359.9999° in $+359.9999^\circ$.
- ▶ **Prostorski kot C?:** rotacijski kot **SPC** okoli Z-osi stroja (oglejte si sliko desno na sredini). Razpon vnosa med -359.9999° in $+359.9999^\circ$.
- ▶ Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja, glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367

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

Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

Uporaba

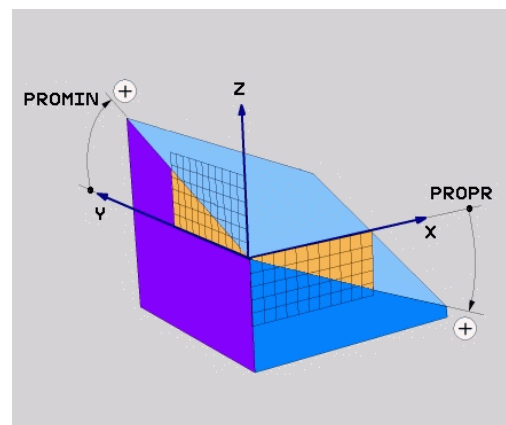
Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko ugotovite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.



Pred programiranjem upoštevajte

Projekcijski kot lahko uporabljate samo, če se kotne definicije nanašajo na pravokoten kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovancu.

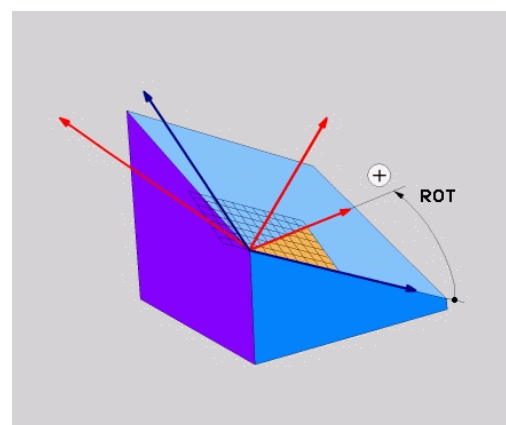
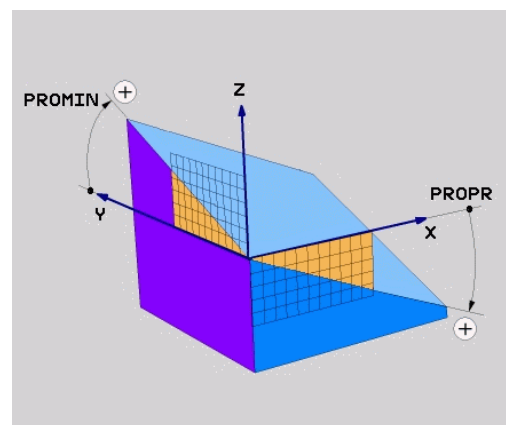
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367.



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 $+89.9999^\circ$. 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 $+89.9999^\circ$. 0° -os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- ▶ **Rotacijski kot zavrtene ravnine?:** rotacija zavrtene koordinatnega sistema okrog zavrtene orodne osi (enako rotaciji v ciklu 10 ROTACIJA). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y, oglejte si sliko desno na sredini). Razpon vnosa med -360° in $+360^\circ$.
- ▶ Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja, glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367



NC-stavek

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30

Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporabljene okrajšave:

PROJECTED	angl. projected = projicirano
PROPR	principle plane: glavna ravnina
PROMIN	minor plane: pomožna ravnina
PROMIN	angl. rotation: rotacija

Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

Uporaba

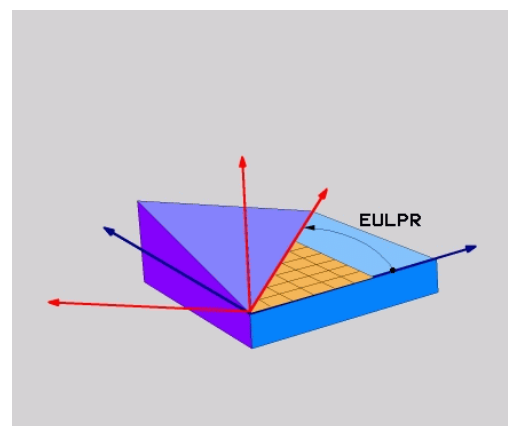
Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definirali švicarski matematik Euler. Preneseni na strojni koordinatni sistem pomenijo koti naslednje:

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 zavrtenega Z-osi.



Pred programiranjem upoštevajte

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367.

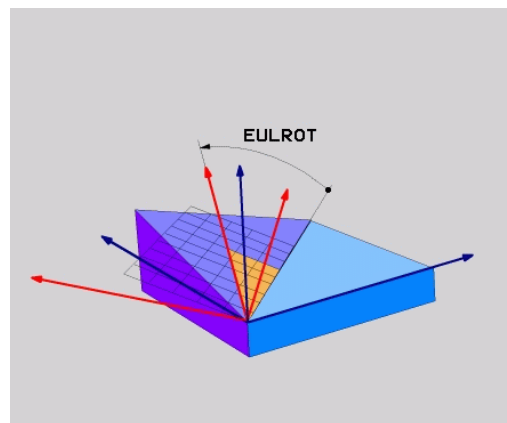
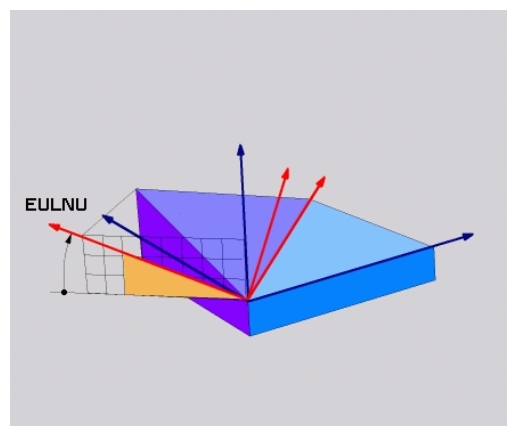
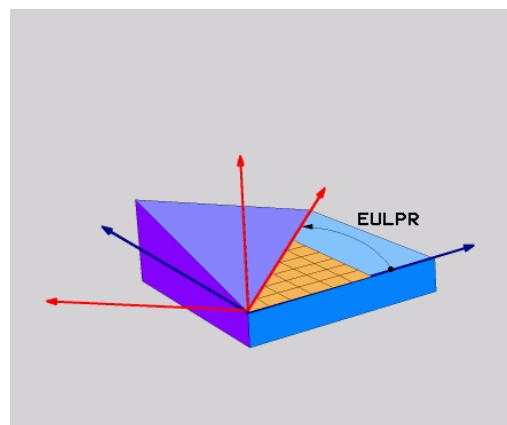


Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Parametri za vnos



- ▶ **Rotacijski kot glavne koordinatne ravnine?:** rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi (oglejte si sliko desno zgoraj). Upoštevajte:
 - Razpon vnosa med -180.0000° 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** zavrtene koordinatnega sistema okoli zavrtene Z-osi (enako rotaciji v ciklu 10 ROTACIJA). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer X-osi v zavrteni obdelovalni 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 367



NC-stavek

5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22

Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.
EULPR	Precesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi.
EULNU	Nutacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot.
EULROT	Rotacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.

Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

Uporaba

Definicijo obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. TNC notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -9,999999 in +9,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za definicijo obdelovalne ravnine, je definiran s komponentami **BX**, **BY** in **BZ** (oglejte si sliko desno zgoraj). Normalni vektor je definiran s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.

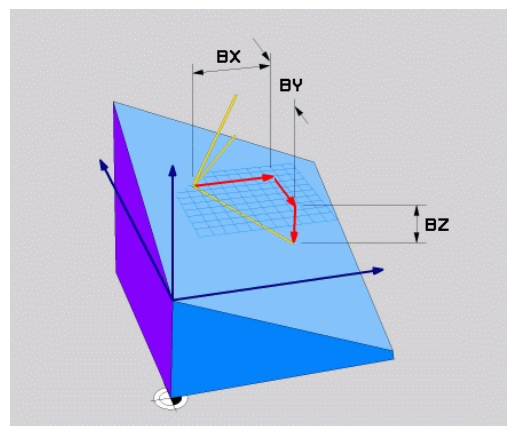


Pred programiranjem upoštevajte

Bazni vektor definira smer glavne osi v zavrti obdelovalni ravnini, normalni vektor pa mora biti navpično na zavrti obdelovalno ravnino in tako določati smer.

TNC interno izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367.

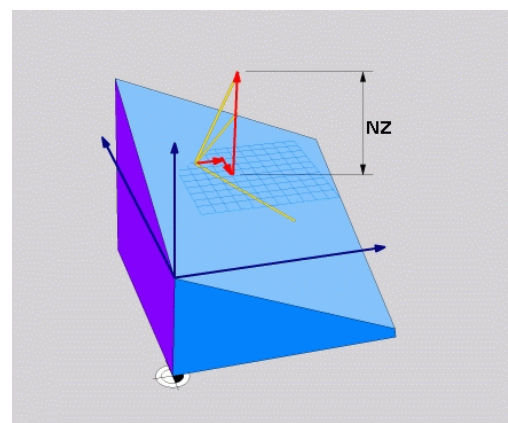
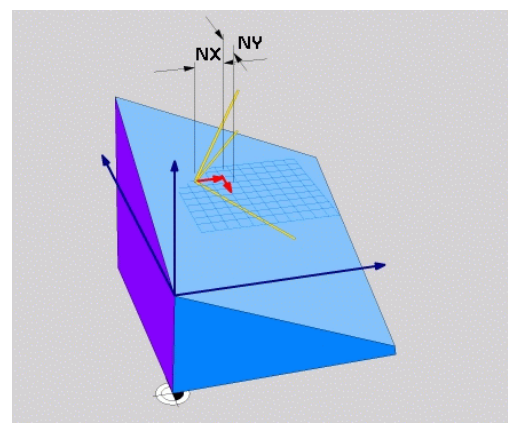
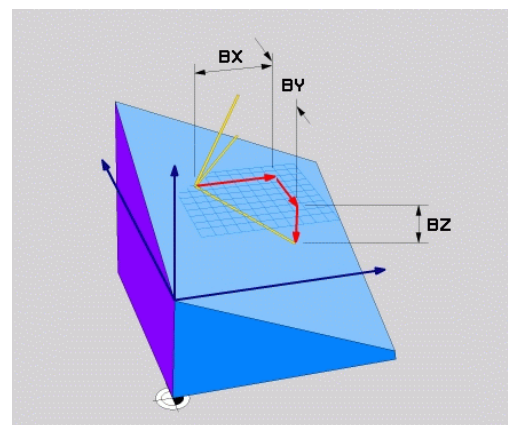


Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Parametri za vnos



- **X-komponenta baznega vektorja?**: X-komponenta **BX** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Y-komponenta baznega vektorja?**: Y-komponenta **BY** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Z-komponenta baznega vektorja?**: Z-komponenta **BZ** baznega vektorja B (oglejte si sliko desno zgoraj).
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **X-komponenta normalnega vektorja?**: X-komponenta **NX** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini).
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Y-komponenta normalnega vektorja?**: Y-komponenta **NY** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno na sredini).
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- **Z-komponenta normalnega vektorja?**: Z-komponenta **NZ** normalnega vektorja N (oglejte si sliko desno spodaj).
Razpon vnosa: od -9,9999999 do +9,9999999
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja, glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367



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

Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

Uporaba

Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



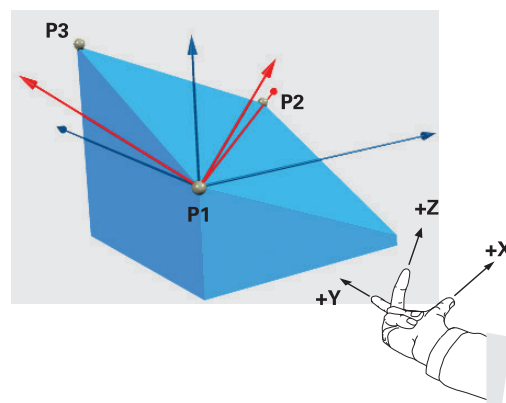
Pred programiranjem upoštevajte

Povezava od točke 1 do točke 2 določa smer zavrtenne glavne osi (X pri orodni osi Z).

Smer obrnjene orodne osi določite s položajem 3. točke glede na povezovalno črto med točko 1 in točko 2. S pomočjo pravila desne roke (palec = X-os, kazalec = Y-os, sredinec = Z-os, oglejte si sliko desno zgoraj) velja: palec (X-os) kaže od točke 1 proti točki 2, kazalec (Y-os) kaže vzporedno z zavrteno Y-osjo v smeri točke 3. V tem primeru kaže sredinec v smeri zavrtenne orodne osi.

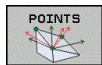
Te tri točke definirajo nagnjenost ravnine. TNC ne spremeni položaja aktivne ničelne točke.

Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367.

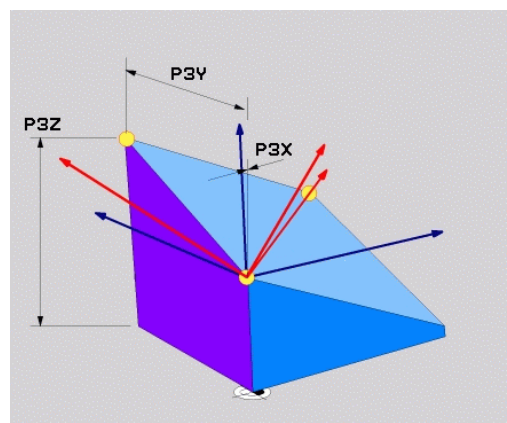
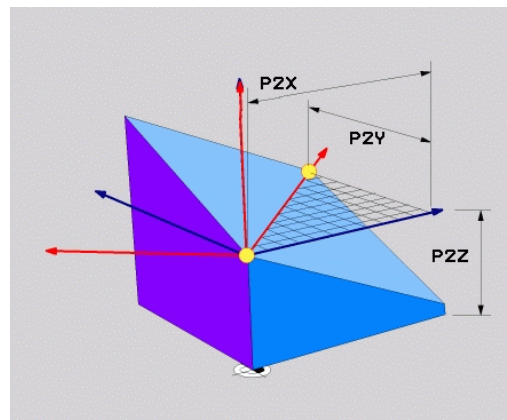
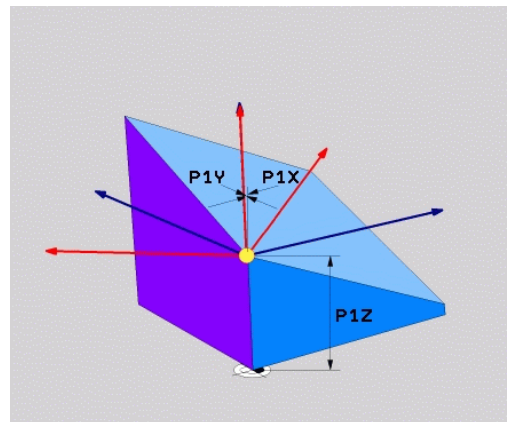


Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Parametri za vnos



- ▶ **X-koordinata 1. točke ravnine?:** X-koordinata **P1X** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Y-koordinata 1. točke ravnine?:** Y-koordinata **P1Y** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **Z-koordinata 1. točke ravnine?:** Z-koordinata **P1Z** 1. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ **X-koordinata 2. točke ravnine?:** X-koordinata **P2X** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ **Y koordinata 2. točke nivoja?:** Y-koordinata **P2Y** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno zgoraj)
- ▶ **Z-koordinata 2. točke ravnine?:** Z-koordinata **P2Z** 2. točke ravnine (oglejte si sliko desno na sredini).
- ▶ **X-koordinata 3. točke ravnine?:** X-koordinata **P3X** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj)
- ▶ **Y-koordinata 3. točke ravnine?:** Y-koordinata **P3Y** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj)
- ▶ **Z-koordinata 3. točke ravnine?:** Z-koordinata **P3Z** 3. točke ravnine (oglejte si sliko desno spodaj).
- ▶ Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367



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

Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE

Uporaba

Inkrementalni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrteti za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.



Pred programiranjem upoštevajte

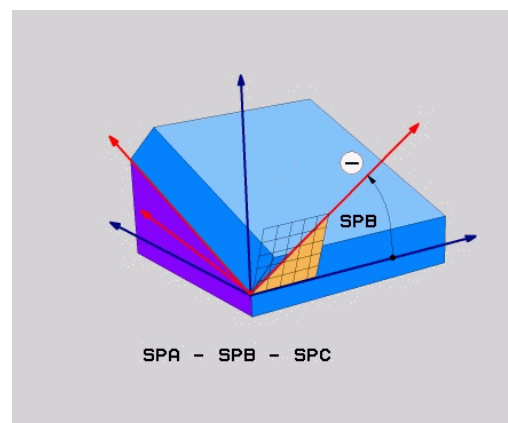
Definirani kot učinkuje vedno v povezavi z aktivno obdelovalno ravnino, povsem neodvisno od tega, s katero funkcijo ste ga aktivirali.

Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIVE**.

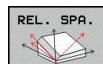
Če se želite vrniti na obdelovalno ravnino, ki je bil aktivna pred funkcijo **PLANE RELATIVE**, definirajte **PLANE RELATIVE** z enakim kotom, vendar z nasprotnim predznakom.

Če funkcijo **PLANE RELATIVE** uporabite v nezavrti obdelovalni ravnini, potem nezavrteno ravnino preprosto zavrtite za prostorski kot, definiran v funkciji **PLANE**.

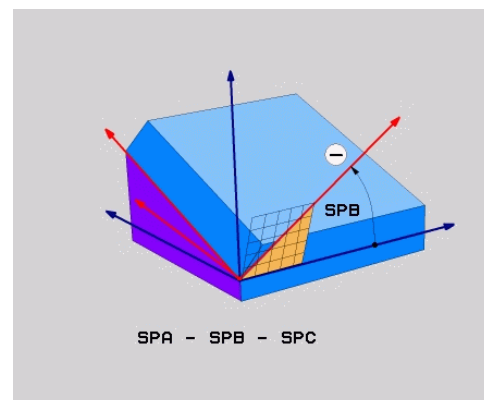
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367.



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 367



Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIV	angl. <i>relative</i> = glede na

NC-stavek

5 PLANE RELATIV SPB-45

Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL (funkcija FCL 3)

Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** definira tako položaj obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi. Še posebej pri strojih s pravokotnimi kinematikami in s kinematiki, pri katerih je aktivna samo ena rotacijska os, se ta funkcija zlahka uporabi.



Funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju aktivna samo ena rotacijska os. Če vaš stroj dovoljuje definicije prostorskega kota, lahko funkcijo **PLANE RELATIV** uporabite za funkcijo **PLANE AXIAL**. Upoštevajte priročnik za stroj!



Pred programiranjem upoštevajte

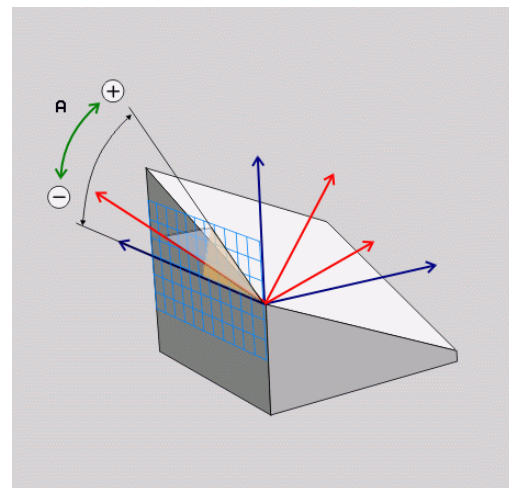
Vnesite samo osne kote, ki so dejansko na voljo na vašem stroju, sicer TNC sporoči napako.

Koordinate rotacijske osi, definirane s funkcijo **PLANE AXIAL**, delujejo načinovno. Večkratne definicije se torej dopolnjujejo, inkrementalni vnosi so dovoljeni.

Za ponastavitev funkcije **PLANE AXIAL** uporabite funkcijo **PLANE RESET**. Ponastavitev z vnosom števila 0 ne deaktivira funkcije **PLANE AXIAL**.

Funkcije **SEQ**, **TABLE ROT** in **COORD ROT** v povezavi s **PLANE AXIAL** nimajo nobene funkcije.

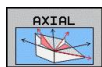
Opis parametrov za pozicioniranje: glej "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 367.



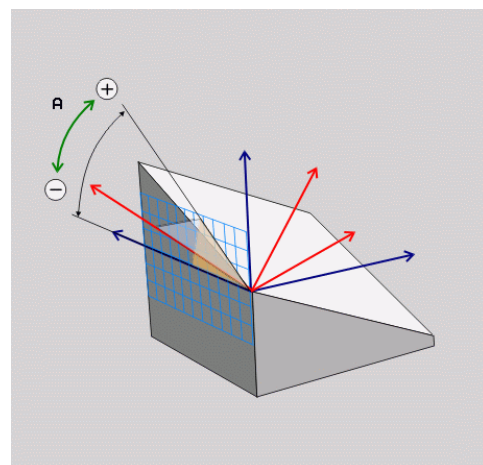
Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Parametri za vnos



- ▶ **Osni kot A?:** osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° 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 367



NC-stavek

5 PLANE AXIAL B-45

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
AXIAL	angl. axial = v obliki osi

Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

Pregled

Neodvisno od tega, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zavrtene obdelovalne ravnine, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

- Samodejno vrtenje
- Izbira alternativnih možnosti vrtenja (ne pri **PLANE AXIAL**).
- Izbira vrste pretvorbe (ne pri **PLANE AXIAL**).

Samodejno vrtenje: **MOVE/TURN/STAY** (vnos je obvezen)

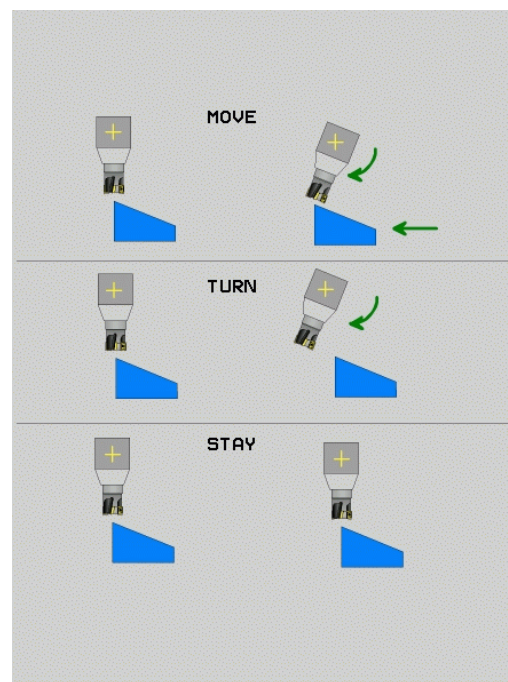
Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, določite, kako naj se rotacijske osi zavrtijo glede na izračunane osne vrednosti:

MOVE	▶ 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**.

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

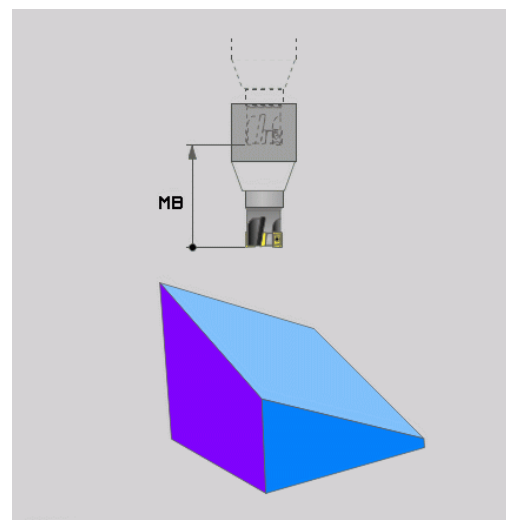
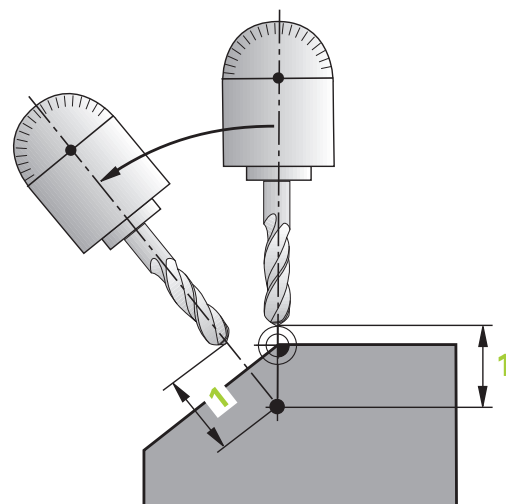
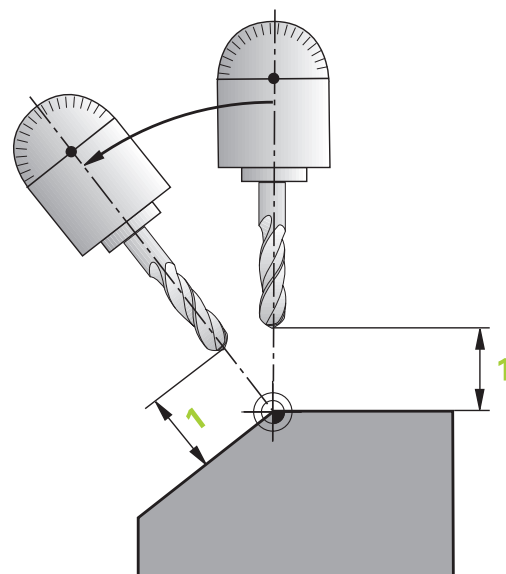
- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): TNC vrta orodje (mizo) okrog konice orodja. S parametrom **RAZDALJA** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.



Upoštevajte!

- Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, **1** = RAZDALJA).
- Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko desno spodaj, **1** = RAZDALJA).

- **Pomik? F=**: hitrost podajanja orodja, s katero naj se orodje zavrti.
- **Dolžina umika na orodni osi?**: pot umika **MB**, na katero opravi TNC primik **pred vrtenjem**, poteka inkrementalno s trenutnega položaja orodja v aktivni smeri orodja. **MB MAX** premakne orodje tik do končnega stikala programske opreme.



Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

Vrtenje rotacijskih osi v ločenem stavku

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem stavku (izbrana je možnost **STAY**), sledite naslednjemu postopku:



Pozor, nevarnost kolizije!

Orodje predpozicionirajte tako, da pri vrtenju ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

- ▶ Izberite poljubno funkcijo **PLANE** in samodejno vrtenje definirajte s **STAY**. Pri obdelavi TNC izračuna vrednosti položaja rotacijskih osi na stroju in jih shrani v sistemskih parametrih Q120 (A-os), Q121 (B-os) in Q122 (C-os).
- ▶ Definirajte pozicionirni niz s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunal TNC.

Primeri NC-stavkov: Stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°.

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunal TNC
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

Programiranje: Večosna obdelava

12.2 Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Nabor alternativnih možnosti vrtenja: SEQ +/- (vnos ni obvezen)

Iz položaja obdelovalne ravnine, ki ste ga definirali, mora TNC izračunati temu primerni položaj rotacijskih osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi.

S stikalom **SEQ** nastavite, katero rešitev naj TNC uporabi:

- **SEQ+** pozicionira glavno os tako, da zavzame pozitivni kot. Glavna os je 1. rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od strojne konfiguracije, oglejte si tudi sliko desno zgoraj).
- **SEQ-** pozicionira glavno os tako, da zavzame negativni kot.

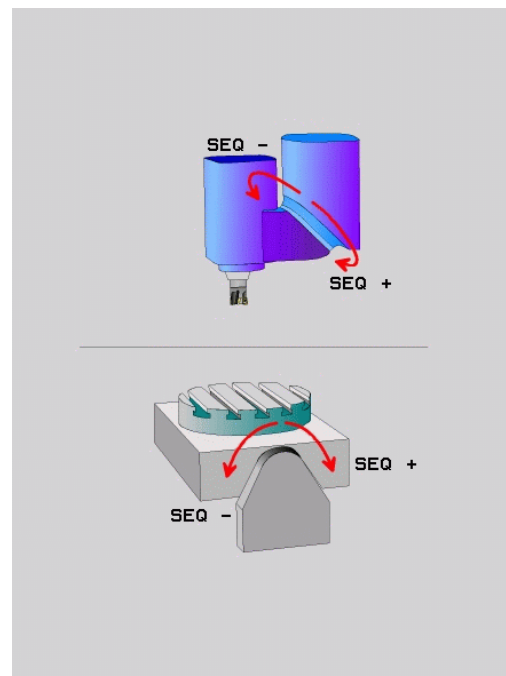
Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SEQ** ni na voljo za območje premikanja stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.



Če uporabite funkcijo **PLANE AXIS**, stikalo **SEQ** nima funkcije.

- 1 TNC najprej preveri, ali obe možnosti za rešitev ležita v področju premika vrtiljivih osi
- 2 Če ni tako, izbere TNC rešitev, ki se lahko doseže po najkrajši poti
- 3 Če je na področju premika možna samo ena rešitev, TNC izbere to rešitev
- 4 Če na območju premikanja ni nobene rešitve, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

Če **SEQ** ne definirate, TNC poišče rešitev na naslednji način:



Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine 12.2 (programska možnost 1)

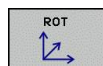
Primer za stroj z okroglo mizo C in rotacijsko mizo A.

Programirana funkcija: PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0

Končno stikalo	Začetni položaj	SEQ	Rezultat položaja osi
Ni parametrov.	A+0, C+0	ni progr.	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Brez	A+0, C-105	ni progr.	A–45, C–90
Brez	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Brez	A+0, C-105	–	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	ni progr.	A–45, C–90
$-90 < A < +10$	A+0, C+0	+	Sporočilo o napaki
Brez	A+0, C–135	+	A+45, C+90

Izbira vrste pretvorbe (izbirni vnos)

Za stroje, ki imajo rotacijsko mizo C, je na voljo funkcija, s katero lahko določite vrsto pretvorbe:



- **COORD ROT** določi, da funkcija PLANE zavrti samo koordinatni sistem iz definiranega vrtilnega kota. Rotacijska miza se ne premakne, kompenzacija rotacije se izvede računsko.

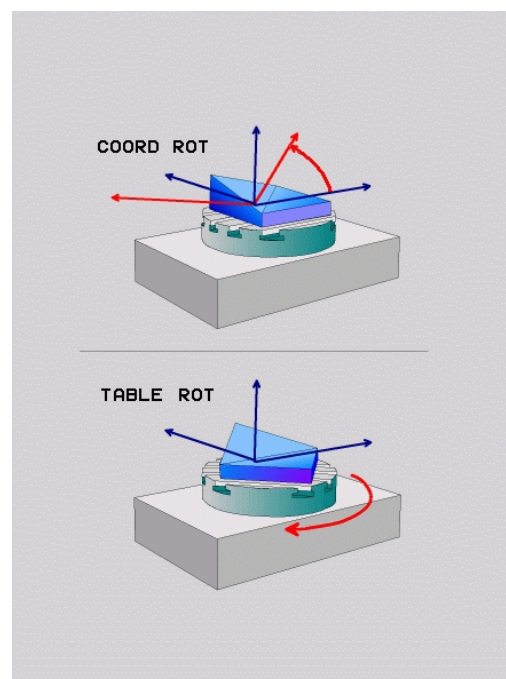


- **TABLE ROT** določi, da funkcija PLANE pozicionira rotacijsko mizo na definirani vrtilni kot. Kompenzacija se izvede z rotacijo obdelovanca.



Če uporabite funkcijo **PLANE AXIAL**, funkciji **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobene funkcije.

Če funkcijo **TABLE ROT** uporabite v povezavi z osnovno rotacijo in vrtilnim kotom 0, TNC mizo zavrti za kot, definiran v osnovni rotaciji.



Programiranje: Večosna obdelava

12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (programska možnost 2)

12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (programska možnost 2)

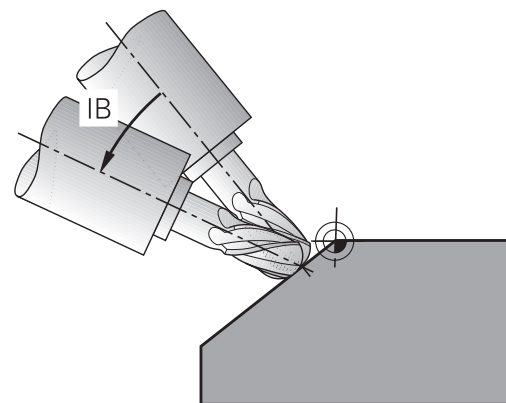
Funkcija

Skupaj z novima funkcijama **PLANE** in **M128** lahko v zavrteni obdelovalni ravnini **rezkate pod kotom**. Za to sta vam na voljo dve možnosti definicije:

- Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi
- Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji



Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini deluje samo s krožnimi rezkarji. Pri 45°-vrtljivih glavah/vrtljivih mizah lahko kot za rezkanje pod kotom definirate tudi kot prostorski kot. Za to uporabite funkcijo glej "FUNCTION TCPM (programska možnost 2)", Stran 381.



Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- ▶ Odmik orodja
- ▶ Aktivirajte M128.
- ▶ Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- ▶ S stavkom premic inkrementalno izvedite premik po ustrezni osi na želeni kot za rezkanje pod kotom.

Primeri NC-stavkov

...	
N12 G00 G40 Z+50 M128 *	Pozicioniranje na varno višino, aktiviranje M128
N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F900 *	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
N14 G01 G91 F1000 B-17 *	Nastavitev kota za rezkanje pod kotom
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1)

Standardno delovanje

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijskih oseh v stopinjah/min (tako v programih v mm kot v programih v palcih). Pomik pri podajanju orodja je torej odvisen od razdalje med središčem orodja in središčem rotacijskih osi.

Večja kot bo ta razdalja, večji bo pomik pri podajanju orodja.

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh z M116



Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

M116 deluje samo pri okroglih in vrtljivih mizah. Pri vrtljivih glavah funkcije M116 ni mogoče uporabiti. Če je vaš stroj opremljen s kombinacijo miza/glava, TNC prezre rotacijske osi vrtljive glave.

M116 deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini in skupaj z M128, če ste rotacijske osi izbrali s funkcijo **M138** glej "Izbira rotacijskih osi: M138", Stran 379. **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.

Programiranje: Večosna obdelava

12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126

Standardno delovanje



Delovanje TNC pri pozicioniranju rotacijskih osi je funkcija, ki je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Standardno delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz je znižan na vrednosti pod 360° , 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°	$+330^\circ$

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°	$+20^\circ$
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:

N50 M94 *

Znižanje prikazanih vrednosti samo za C-os:

N50 M94 C *

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik s C-osjo na programirano vrednost:

N50 G00 C+180 M94 *

Delovanje

M94 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M94.

M94 deluje na začetku niza.

Ohranjanje položaja konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2)

Standardno delovanje

TNC premakne orodje na položaje, ki so določeni v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni položaj vrtljive osi, se mora nastali zamik izračunati na linearnih oseh in izvesti v pozicionirnem nizu.

Delo z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Če se v programu spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med postopkom vrtenja ohrani položaj konice orodja glede na obdelovanec.



Pozor, nevarnost za obdelovanec!

Vrtljive osi s Hirthovim ozobjem: položaj vrtljive osi lahko spremenite samo po tem, ko ste opravili odmik orodja. Sicer lahko pride pri odmiku iz ozobja do poškodb konture.

Za funkcijo **M128** lahko vnesete še dodaten pomik, s katerim TNC po linearnih oseh izvede izravnalne premike.

Če želite med programskim tekom s krmilnikom spremeniti položaj vrtljive osi, uporabite funkcijo **M128** skupaj s funkcijo **M118**. Do prekrivanja pozicioniranja s krmilnikom pride pri aktivni funkciji **M128** v strojnem koordinatnem sistemu.

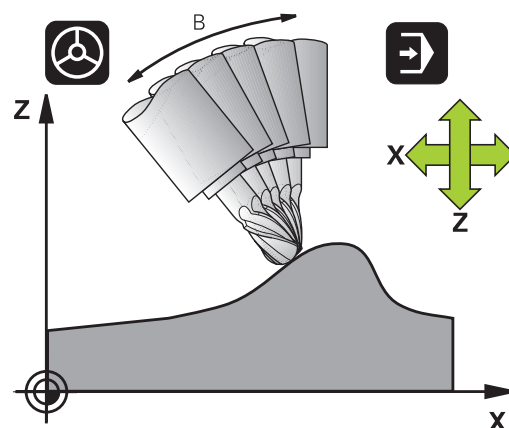


Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred T-stavkom: **PONASTAVITE M128**.

Da bi preprečili poškodbe konture, lahko z **M128** uporabljate samo krožno rezkalo.

Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle krožnega rezkarja.

Če je aktivna funkcija **M128**, prikazuje TNC na prikazu stanja simbol.



M128 pri vrtljivih mizah

Če pri aktivni funkciji **M128** programirate premik vrtljive mize, TNC temu ustrezno zavrti tudi koordinatni sistem. Če npr. C-os zavrtite za 90° (s pozicioniranjem ali zamikom ničelne točke) in nato programirate premik po X-osi, TNC izvede premik po strojni osi Y. TNC pretvori tudi določeno referenčno točko, ki se premakne zaradi premika rotacijske mize.

M128 pri tridimenzionalnem popravku orodja

Če pri aktivni funkciji **M128** in aktivnem popravku polmera /**G41/G42** izvedete 3D-popravek orodja, TNC pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (obodno rezkanjeglaj "Tridimenzionalni popravek orodja (programska možnost 2)").

Delovanje

M128 deluje na začetku stavka, **M129** pa na koncu stavka.

Funkcija **M128** deluje tudi v ročnem načinu in ostane aktivna po zamenjavi načina. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite z **M129**.

M128 ponastavite z **M129**. Če v načinu programskega teka izberete nov program, TNC prav tako ponastavi funkcijo **M128**.

Primeri NC-stavkov

Izvedba izravnalnih premikov s pomikom za 1000 mm/min:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi**Rezkanje pod kotom z nekrmiljenimi rotacijskimi osmi**

Če ima stroj nekrmiljene rotacijske osi (t.i. številske osi), lahko skupaj z M128 izvajate tudi obdelave, nastavljene s temi osmi.

- 1 Rotacijske osi ročno premaknite v želeni položaj. Funkcija M128 pri tem ne sme biti aktivna.
- 2 Aktiviranje funkcije M128: TNC odčita dejanske vrednosti vseh obstoječih rotacijskih osi, izračuna novo pozicijo središča orodja in posodobi prikaz položaja.
- 3 TNC z naslednjim pozicionirnim blokom izvede potreben izravnalni premik
- 4 Izvedba obdelave
- 5 Na koncu programa funkcijo M128 ponastavite na M129 in rotacijske osi premaknite nazaj v izhodiščni položaj.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:



Dokler je aktivna funkcija M128, TNC nadzira dejanski položaj nekrmljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj odstopa od dejanskega položaja, ki ga določi proizvajalec stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki in prekine programski tek.

Izbira rotacijskih osi: M138

Standardno delovanje

TNC upošteva pri funkcijah M128, TCPM in vrtenje obdelovalne ravnine rotacijske osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

Delo z M138

TNC upošteva pri zgoraj navedenih funkcijah samo vrtljive osi, ki ste jih definirali s funkcijo M138.



Če število vrtljivih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju.

Delovanje

M138 deluje na začetku stavka.

Funkcijo M138 ponastavite tako, da M138 znova programirate brez vnosa vrtljivih osi.

Primeri NC-stavkov

Za zgoraj navedene funkcije naj se upošteva samo vrtljiva os C:

```
N50 G00 Z+100 R0 M138 C *
```

Programiranje: Večosna obdelava

12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ ŽELENIH položajih na koncu stavka: M144 (programska možnost 2)

Standardno delovanje

TNC premakne orodje na položaje, ki so določeni v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni položaj vrtljive osi, se mora nastali zamik izračunati na linearnih oseh in izvesti v pozicionirnem stavku.

Delo z M144

TNC v prikazu položaja upošteva spremembo strojne kinematike, ki npr. nastane pri zamenjavi nastavnega vretena. Če se spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med postopkom vrtenja spremeni tudi položaj konice orodja glede na obdelovanec. Nastali zamik se izračuna v prikazu položaja.



Pozicioniranja z M91/M92 so pri aktivni funkciji M144 dovoljena.

Prikaz položaja v načinih ZAPOREDJE NIZOV in POSAMEZNI NIZ se spremeni šele, ko vrtljive osi dosežejo svoj končni položaj.

Delovanje

M144 deluje na začetku stavka. M144 ne deluje v povezavi z M128 ali vrtenjem obdelovalne ravnine.

M144 prekličete, ko programirate M145.



Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Proizvajalec stroja določi način delovanja samodejnih in ročnih načinov delovanja. Upoštevajte priročnik za stroj!

12.5 FUNCTION TCPM (programska možnost 2)

Funkcija



Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.



Vrtljive osi s Hirthovim ozobjem:

Položaj vrtljive osi lahko spremenite samo po tem, ko se je orodje odmaknilo. Sicer lahko pride pri odmiku iz ozobja do poškodb konture.

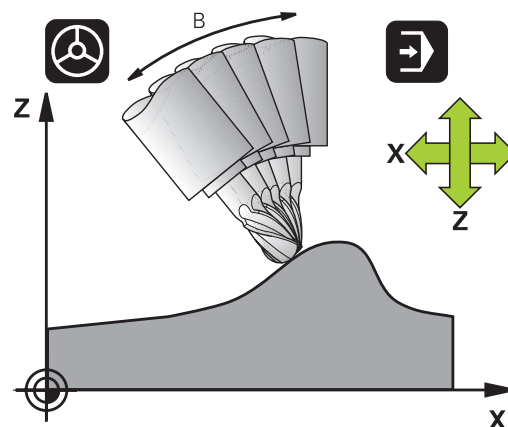


Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred stavkom **TOOL CALL** ponastavite **FUNCTION TCPM**.

Da bi preprečili poškodbe konture, lahko s funkcijo **FUNCTION TCPM** uporabljate samo krožno rezkalo.

Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle krožnega rezkarja.

Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, prikaže TNC na prikazu položaja simbol **TCPM**.



Funkcija **FUNCTION TCPM** je nadgradnja funkcije **M128**, s katero lahko določite delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi. V nasprotju z **M128** lahko pri funkcijah **FUNCTION TCPM** sami definirate način delovanja posameznih funkcij:

- Način delovanja programiranega pomika: **F TCP/F CONT**
- Interpretacija koordinat rotacijske osi, programiranih v NC-programu: **AXIS POS/AXIS SPAT**.
- Vrsta interpolacije med začetnim in ciljnim položajem: **PATHCTRL AXIS/PATHCTRL VECTOR**.

Programiranje: Večosna obdelava

12.5 FUNCTION TCPM (programska možnost 2)

Definiranje funkcije FUNCTION TCPM

SPEC
FCT

- ▶ Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE
FUNKCIJE

- ▶ Izberite pomoč pri programiranju.

FUNCTION
TCPM

- ▶ Izberite funkcijo FUNCTION TCPM.

Način delovanja programiranega pomika

Za definiranje načina delovanja programiranega pomika sta v TNC-ju na voljo dve funkciji:

F
TCP

- ▶ **F TCP** določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (tool center point) in obdelovancem.

F
CONTOUR

- ▶ **F CONT** določa interpretacijo programiranega pomika kot pomika pri podajanju orodja posameznih osi, programiranih v NC-stavku.

Primeri NC-stavkov

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Pomik se nanaša na konico orodja
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Interpretacija pomika kot pomik pri podajanju orodja
...	

Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Na strojih s 45°-vrtljivimi glavami ali 45°-vrtljivimi mizami doslej enostavna nastavitve kota za rezkanje pod kotom ali usmeritev orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot) ni bila mogoča. To funkcijo je bilo do zdaj mogoče izvesti samo z zunanjimi programi s normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

TNC zdaj omogoča tudi naslednje funkcije:

AXIS
POSITION

- ▶ **AXIS POS** določa, da TNC programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot želeni položaj posameznih osi.

AXIS
SPATIAL

- ▶ **AXIS SPAT** določa, da TNC programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot prostorski kot.



Funkcijo **AXIS POS** uporabite predvsem, če je vaš stroj opremljen s pravokotnimi rotacijskimi osmi. Pri 45°-vrtljivih glavah/vrtljivih mizah lahko funkcijo **AXIS POS** uporabite tudi, če ste prepričani, da programirane koordinate rotacijske osi pravilno določajo želeno usmerjenost delovne ravnine (lahko npr. preverite prek CAM-sistema).

AXIS SPAT: v pozicionirnem stavku vnesene koordinate rotacijskih osi so prostorski koti, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po možnosti zavrti) koordinatni sistem (inkrementalni prostorski kot).

Po zagonu funkcije **FUNCTION TCPM** je treba v povezavi s funkcijo **AXIS SPAT** v prvem gibalnem stavku praviloma programirati vse tri prostorske kote v definiciji kota za rezkanje pod kotom. To je treba storiti tudi, če je eden ali več prostorskih kotov 0°. **AXIS SPAT**: v pozicionirnem stavku vnesene koordinate rotacijskih osi so prostorski koti, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po možnosti zavrti) koordinatni sistem (inkrementalni prostorski kot).

Primeri NC-stavkov

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...	Koordinate rotacijskih osi so osni koti
...	
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...	Koordinate rotacijskih osi so prostorski koti
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavitev usmeritve orodja na B+45° (prostorski kot). Definiranje prostorskega kota A in C z 0.
...	

Vrsta interpolacije med začetnim in končnim položajem

Za definicijo vrste interpolacije med začetnim in končnim položajem sta v TNC-ju na voljo dve funkciji:

PATH
CONTROL
AXIS

- ▶ **PATHCTRL AXIS** določa premočrtno premikanje konice orodja med začetnim in končnim položajem posameznega NC-stavka (**čelno rezkanje**). Smer orodne osi na začetnem in končnem položaju ustreza posameznim programiranim vrednostim, dosega orodja pa ne opisuje nobena definirana pot med začetnim in končnim položajem. Površina, ki je rezultat rezkanja v dosegu orodja (**obodno rezkanje**), je odvisna od strojne geometrije.

PATH
CONTROL
VECTOR

- ▶ **PATHCTRL VECTOR** določa, da se konica orodja premika premočrtno med začetnim in končnim položajem posameznega NC-stavka in da se smer orodne osi med začetnim in končnim položajem interpolira tako, da pri obdelavi z dosegom orodja nastane ravnina (**obodno rezkanje**).



Pri PATHCTRL VECTOR upoštevajte:

Poljubno definirano usmeritev orodja je praviloma mogoče doseči z dvema različnima položajema vrtljivih osi. TNC uporabi rešitev, ki jo je glede na trenutni položaj mogoče izvesti po najkrajši poti.

Za čim bolj neprekinjeno večosno premikanje definirajte cikel 32 s **toleranco za rotacijske osi** (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 32 TOLERANCA). Toleranca rotacijskih osi naj bo enaka toleranci odstopanja pri podajanju orodja, ki jo prav tako definirate v ciklu 32. Višje kot je definirana toleranca za rotacijske osi, toliko večja so konturna odstopanja pri obodnem rezkanju.

Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM

RESET
TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** uporabite, če želite funkcijo namenoma ponastaviti znotraj določenega programa.



TNC samodejno ponastavi **FUNCTION TCPM**, ko v načinu programskega teka izberete nov program.
FUNCTION TCPM lahko ponastavite samo, če funkcija **PLANE** ni aktivna. Po potrebi funkcijo **PLANE RESET** izvedite pred funkcijo **FUNCTION RESET TCPM**.

Primeri NC-stavkov

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Ponastavitev FUNCTION TCPM
...	

Programiranje: Večosna obdelava

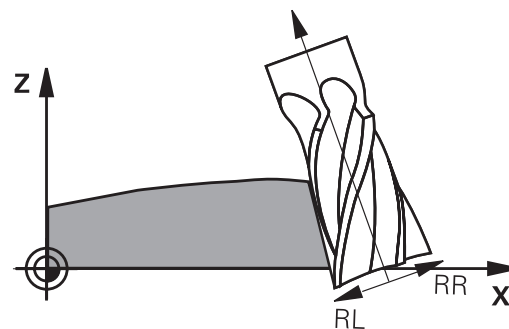
12.6 Obodno rezkanje: 3D-popravek polmera s TCPM in popravek polmera (G41/G42)

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

Uporaba

Pri obodnem rezkanju TNC premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta vrednosti **DR** (preglednica orodij in T-stavek). Smer popravka določite s popravkom polmera **G41/G42** (oglejte si sliko desno zgoraj, smer premika Y+).

Da bi TNC lahko dosegel določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128** glej "Ohranjanje položaja konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM): M128 (programska možnost 2)", Stran 376 in nato popravek polmera orodja. TNC nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje s koordinatami rotacijskih osi dosežejo določeno usmeritev orodja z aktivnim popravkom.



Ta funkcija je mogoča samo na strojih, pri katerih je mogoče definirati prostorske kote za konfiguracijo rotacijskih osi. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC ne more pri vseh strojih samodejno pozicionirati rotacijskih osi.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Upoštevajte, da TNC izvede popravek za definirane **delta vrednosti**. Polmer orodja R, ki je definiran v preglednici orodij, ne vpliva na popravek.



Pozor, nevarnost kolizije!

Pri strojih, na katerih rotacijske osi dovoljujejo samo omejeno območje premikanja, lahko pride pri samodejnem pozicioniranju do premikov, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Bodite pozorni na nevarnost kolizije glave z obdelovancem ali vpenjali.

Usmeritev orodja lahko v stavku G01 definirate, kot je opisano v nadaljevanju.

Primer: določiti želite usmerjenost orodja z M128 in koordinate rotacijskih osi.

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Predpozicioniranje
N20 M128 *	Aktiviranje M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktiviranje popravka polmera
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Nastavitev rotacijske osi (usmeritev orodja)

13

**Programiranje:
upravljanje palet**

Programiranje: upravljanje palet

13.1 Upravljanje palet (programska možnost)

13.1 Upravljanje palet (programska možnost)

Uporaba



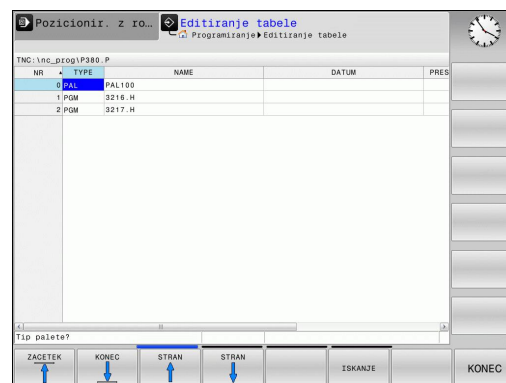
Funkcija upravljanja palet je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj.

Paletne tabele se uporabljajo v obdelovalnih centrih z menjalniki palet: Preglednica palet priključuje različne palete pripadajoče obdelovalne programe in aktivira prednastavitve, zamike ničelnih točk in preglednice ničelnih točk.

Preglednice palet lahko uporabite tudi, da zaporedoma izvedete različne programe z različnimi referenčnimi točkami.



Ko ustvarjate preglednice palet ali jih upravljate, se mora ime datoteke vedno začeti s črko.



Preglednice palet vsebujejo naslednje podatke:

- **TYPE** (obvezen vnos): Oznaka Paleta ali NC-program (izberite s tipko ENT)
- **IME** (obvezni vnos): Ime palete ali programa. Imena palet določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik za stroj). Imena programov morajo biti shranjena v istem imeniku kot preglednica palet, sicer morate vnesti celotno pot do programa.
- **PREDNASTAVITEV** (poljubni vnos): Številka prednastavitve iz preglednice prednastavitev. Tukaj definirano številko prednastavitve TNC interpretira kot referenčno točko obdelovanca.
- **DATUM** (poljubni vnos): Ime preglednice ničelnih točk. Preglednice ničelnih točk morajo biti shranjene v istem imeniku kot preglednica palet, sicer morate vnesti celo pot do preglednice ničelnih točk. Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk aktivirate v NC-programu s ciklom 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE**.
- **LOCATION** (obvezni vnos): Vnos »MA« označuje, da je paleta oz. vpet obdelovanec na stroju pripravljen za obdelovanje. TNC obdelava samo palete oz. vpete obdelovance, ki so označeni z »MA«. Pritisnite tipko ENT, da vnesete »MA«. S tipko NO ENT pa lahko vnos odstranite.
- **LOCK** (poljubni vnos): Blokirajte obdelovanje paletne linije. Ko pritisnete tipko ENT, bo obdelovanje z vnosom »*« označeno kot blokirano. S tipko NO ENT pa lahko blokado znova prekličete. Obdelovanje lahko blokirate za posamezne programe, vpetja ali celotne palete. Obdelane ne bo niti vrstice (npr. PGM) blokirane palete, ki niso blokirane.

Upravljanje palet (programska možnost) 13.1

Funkcije urejanja	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Vnos vrstice na koncu preglednice	
Brisanje vrstice na koncu preglednice	
Vnos dovoljenega števila vrstic na koncu preglednice	
Kopiranje svetlega polja	
Vstavljanje kopiranega polja	
Izbira začetka vrstice	
Izbira konca vrstice	
Kopiranje trenutne vrednosti	
Dodajanje trenutne vrednosti	
Urejanje trenutnega polja	
Razvrščanje glede na vsebino stolpca	
Dodatne funkcije, npr. shranjevanje	

Programiranje: upravljanje palet

13.1 Upravljanje palet (programska možnost)

Izbira preglednice palet

- ▶ Za izbiro upravljanja datotek v načinu Shranjevanje/urejanje programa ali Programski tek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- ▶ Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite gumba **IZBIRA VRSTE** in **VSE**.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite preglednico palet ali vnesite ime za novo preglednico.
- ▶ Izbiro potrdite s tipko **ENT**.

Izhod iz preglednice palet

- ▶ Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- ▶ Izberite drugo vrsto datoteke: pritisnite gumb **IZBIRA VRSTE** in gumb zelene vrste datotek, npr. **PRIKAZ .H**.
- ▶ Izberite želeno datoteko.

Izvajanje paletne datoteke



S strojnimi parametri je določeno, ali se preglednice palet izvajajo po nizih ali neprekinjeno.

Med pogledom preglednice in obrazcem lahko preklopite s tipko za postavitve zaslona.

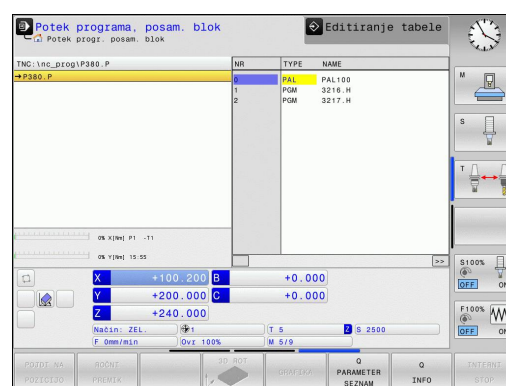
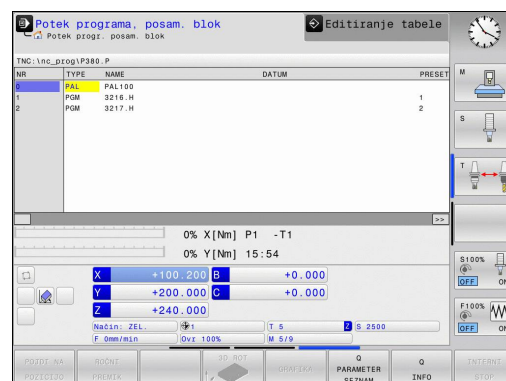
- ▶ Za izbiro upravljanja datotek v načinu Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- ▶ Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba **IZBIRA VRSTE** in **PRIKAZ .P**.
- ▶ Preglednico palet izberite s puščičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko **ENT**.
- ▶ Za izvajanje preglednice s paletami pritisnite tipko NC-Start.

Upravljanje palet (programska možnost) 13.1

Postavitev zaslona pri obdelavi preglednice palet

Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino preglednice palet, izberite postavitev zaslona **PROGRAM + PALETA**. Med obdelovanjem je nato na levi strani zaslona na voljo program, na desni strani zaslona pa paleta. Da bi si pred obdelavo ogledali vsebino programa, sledite naslednjemu postopku:

- Izberite preglednico palet.
- S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite nadzorovati.
- Pritisnite gumb **ODPRI PROGRAM** in TNC na zaslonu prikaže izbrani program. S puščičnimi tipkami se lahko nato pomikate po programu.
- Za vrnitev v preglednico palet pritisnite gumb **KONEC PGM**.



14

**Ročni način in
nastavitve**

Ročni način in nastavitve

14.1 Vklop, izklop

14.1 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



- ▶ TNC sporoči, da je prišlo do prekinitve toka – izbrišite sporočilo.

PREVOD PLC-PROGRAMA

- ▶ PLC-program TNC-ja se samodejno prevede.

MANJKAJOČA KRMILNA NAPETOST ZA RELEJE



- ▶ Vklopite krmilno napetost. TNC preveri delovanje zasilnega izklopa.

ROČNI NAČIN

PREHOD ČEZ REFERENČNE TOČKE



- ▶ Prehod čez izhodiščne točke opravite po naslednjem zaporedju: Za vsako os pritisnite zunanjo tipko START ali



- ▶ Prehod čez referenčne točke v poljubnem zaporedju: za vsako os pritisnite in držite zunanjo smerno tipko, dokler se prehod čez referenčno točko ne konča.



Če je stroj opremljen z absolutnimi merilniki, prehod čez referenčne točke odpade. TNC je v tem primeru pripravljen na delovanje takoj po vklopu krmilne napetosti.

TNC je zdaj pripravljen na delovanje in je v **ročnem načinu**.



Prehod čez referenčne točke je potreben samo v primeru, ko želite premikati osi stroja. Če želite programe samo urejati ali preizkusiti, potem takoj po vklopu krmilne napetosti izberite način **Programiranje** ali **Programski test**.

Prehode čez referenčne točke lahko nato opravite naknadno. Za to v **ročnem načinu** pritisnite gumb **REF. TOČKA. PREMIK NA**

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 referenčne točke morate deaktivirati funkcijo "Vrtenje obdelovalne ravnine", glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 448.



Če uporabljate to funkcijo, morate pri neabsolutnih merilnikih potrditi položaj rotacijskih osi, ki jih TNC nato prikaže v pojavnem oknu. Prikazan položaj ustreza zadnjemu aktivnemu položaju rotacijskih osi pred izklopom.

Če je aktivna ena od prej aktivnih funkcij, tipka **NC-START** nima funkcije. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.

14.1 Vklop, izklop

Izklop

Da bi ob izklopu preprečili izgubo podatkov, namensko zaustavite operacijski sistem TNC-ja:

- ▶ Izberite način **Ročno**.



- ▶ Izberite funkcijo za zaustavitev in znova potrdite z gumbom **DA**.
- ▶ Ko TNC v pojavnem oknu prikaže besedilo **Zdaj lahko izklopite. Pritisnite tipko END, če želite krmiljenje ponovno pognati!**, lahko izklopite napajalno napetost za TNC.

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Samovoljen izklop TNC-ja lahko povzroči izgubo podatkov!

Upoštevajte, da če po zaustavitvi krmilnega sistema pritisnete tipko END, se krmilni sistema znova zažene. Izgubo podatkov lahko povzroči tudi izklop med ponovnim zagonom!

14.2 Premikanje strojnih osi

Napotek



Premikanje z zunanjimi smernimi tipkami je odvisno od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami



- Izberite način **Ročno**.



- Pritisnite zunanjo smerno tipko in jo držite, dokler želite os premikati. **ALI**



- Za neprekinjeno premikanje osi držite pritisnjeno zunanjo smerno tipko ter na 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 408.

postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne strojno os za določen korak.



- Izberite način **Ročno** ali **El. krmilnik**.



- Preklopite med orodnimi vrsticami.



- Za izbiro postopnega pozicioniranja nastavite gumb **KORAK** na **VKLOP**.

PRIMIK =



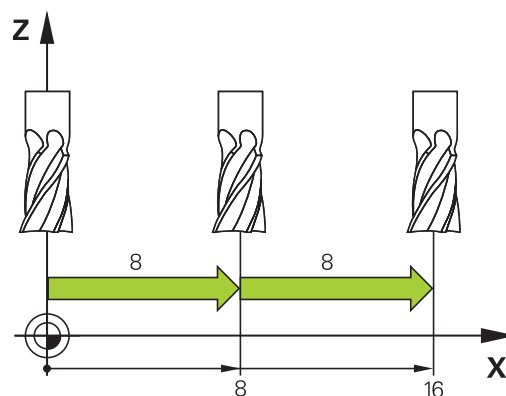
- Vnesite primik v mm in ga potrdite s tipko **ENT**.



- Pritisnite zunanjo smerno tipko in pozicioniranje opravite poljubno pogosto.



Najvišja vrednost, ki jo lahko vnesete za primik, znaša 10 mm.



14.2 Premikanje strojnih osi

Premikanje z elektronskimi krmilniki

TNC podpira premikanje z naslednjimi novimi elektronskimi krmilniki:

- HR 520: krmilnik s priključki, združljivimi s HR 420, z zaslonom, prenosom podatkov po kablu
- HR 550 FS: krmilnik z zaslonom, prenosom podatkov prek radia

Poleg tega TNC še vedno podpira kabelske krmilnike HR 410 (brez zaslona) in HR 420 (z zaslonom).

**Pozor! Nevarnost za upravljavca in krmilnik.**

Priključke krmilnika lahko odstrani samo osebje pooblaščenega servisa, čeprav je to mogoče opraviti brez orodja.

Stroj praviloma vklapljate le s priključenim 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 priporočen, če želite na navidezni osi uporabiti funkcijo prekrivanja s krmilnikom glej "Navidezna orodna os VT".

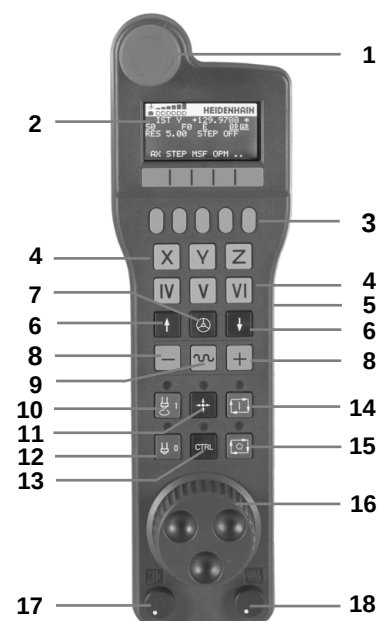
Prenosni krmilniki HR 5xx so opremljeni z zaslonom, na katerem TNC prikazuje različne informacije. Poleg tega lahko z gumbom krmilnika izvedete pomembne nastavitvene funkcije, npr. določanje izhodiščnih točk ali vnašanje in obdelovanje M-funkcij.

Ko krmilnik aktivirate s tipko za aktiviranje krmilnika, upravljanje z nadzorno ploščo ni več mogoče. TNC prikazuje to stanje na TNC-zaslonu v pojavnem oknu.



Premikanje strojnih osi 14.2

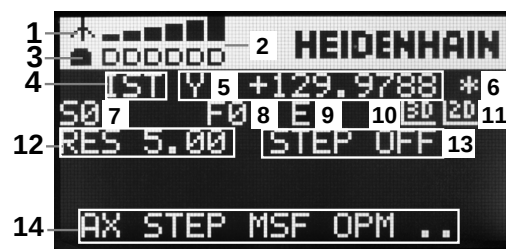
- 1 Tipka za ZASILNI IZKLOP
- 2 Zaslona krmilnika za prikaz stanja in izbiro funkcij, dodatne informacije: ""
- 3 Gumbi
- 4 Tipke za izbiro osi; proizvajalec stroja jih lahko glede na konfiguracijo osi ustrezno zamenja
- 5 Potrditvena tipka
- 6 Puščične tipke za definiranje občutljivosti krmilnika
- 7 Tipka za aktiviranje krmilnika
- 8 Smerna tipka za smer, v katero TNC premakne izbrano os
- 9 Prekrivanje hitrega teka za smerno tipko
- 10 Vklon vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 11 Tipka »Ustvarjanje NC-stavka« (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 12 Izklon vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 13 Tipka CTRL za posebne funkcije (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 14 NC-start (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 15 NC-stop (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
- 16 Krmilnik
- 17 Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena
- 18 Potenciometer za pomik
- 19 Kabelski priključek, ga ni pri radijskem krmilniku HR 550 FS



14.2 Premikanje strojnih osi

Zaslon krmilnika

- 1 Samo pri radijskem krmilniku HR 550 FS: Prikaz, ali je krmilnik v priključni postaji ali pa je vklopljeno radijsko delovanje
- 2 Samo pri radijskem krmilniku HR 550 FS: Prikaz poljske jakosti, 6 črtic = največja poljska jakost
- 3 Samo pri radijskem krmilniku HR 550 FS: stanje napolnjenosti baterije, 6 črtic = največja napolnjenost. Med polnjenjem se črtica pomika od leve proti desni.
- 4 IST: način prikaza položaja
- 5 Y+129.9788: Položaj izbrane osi
- 6 *: STIB (krmiljenje v obratovanju); programski tek se je zagnal ali pa se os premika
- 7 S0: Aktualno število vrtljajev vretena
- 8 F0: trenutni pomik, s katerim se izbrana os trenutno premika
- 9 E: Čaka sporočilo o napaki
- 10 3D: funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine je aktivna
- 11 2D: funkcija osnovne rotacije je aktivna
- 12 RES 5.0: ločljivost aktivnega krmilnika Pot v mm/vrtljaj ($^{\circ}$ /vrtljaj pri rotacijskih oseh), ki jo os opravi pri enem vrtljaju krmilnika
- 13 STEP ON oz. OFF: Postopno pozicioniranje aktivno oz. neaktivno. Pri aktivni funkciji TNC dodatno prikazuje aktivni korak premika
- 14 Orodna vrstica: izbira različnih funkcij; opis sledi v naslednjih razdelkih



Posebnosti radijskega krmilnika HR 550 FS



Radijska povezava zaradi številnih možnih motenj nima takšne razpoložljivosti kot žična povezava. Preden uporabite radijski krmilnik, preverite, ali so v okolici stroja med udeleženci radijske povezave kakšne motnje. Takšen preizkus obstoječih radijskih frekvenc oz. kanalov je priporočljiv za vse industrijske radijske sisteme.

Če krmilnika HR 550 ne uporabljate, ga vedno položite v zanj namenjen nosilec. Tako zagotovite, da je preko kontaktov na hrbtnem delu radijskega krmilnika, z reguliranjem polnjenja in neposrednim stikom kontaktov za krog izklopa v sili baterija krmilnika vedno pripravljena na uporabo.

Radijski krmilnik se v primeru napake (prekinitev radijske povezave, slaba kakovost sprejema, okvara komponente krmilnika) vedno odzove z izklopom v sili.

Upoštevajte navodila za konfiguracijo radijskega krmilnika HR 550 FS glej "Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS", Stran 512



Pozor! Nevarnost za upravljavca in stroj.

Iz varnostnih razlogov morate radijski krmilnik in njegov nosilec najkasneje po 120 urah obratovanja izklopiti, da bo TNC pri ponovnem vklopu lahko opravil preizkus delovanja.

Če v delavnici več strojev upravljate z radijskimi krmilniki, morate krmilnike in njihove nosilce ustrezno označiti, da bo jasno razpoznavno, kateri spadajo skupaj (npr. z barvnimi nalepkami ali številčnimi oznakami). Oznake na radijskem krmilniku in njegovem nosilcu morajo biti nameščene na vidnem mestu, da jih upravljaivec lahko prepozna.

Pred vsako uporabo preverite, ali je aktiven tisti radijski krmilnik, ki je ustrezen za vaš stroj.



14.2 Premikanje strojnih osi

Radijski krmilnik HR 550 FS je opremljen z baterijo. Baterija se polni, ko krmilnik položite v nosilec za krmilnik (glejte sliko).

Baterija krmilnika HR 550 FS omogoča do 8 ur delovanja, nato jo morate znova napolniti. Priporočljivo je, da krmilnik vedno odložite v nosilec, kadar ga ne potrebujete.

Ko je krmilnik nameščen v nosilcu, se interno preklopi v kabelsko delovanje. Tako lahko krmilnik uporabljate tudi, če se je popolnoma izpraznil. Njegove funkcije so popolnoma enake radijskemu delovanju.



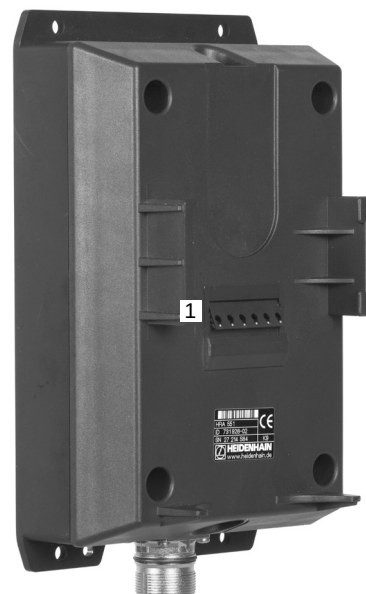
Ko je krmilnik popolnoma izpraznjen, potrebuje približno 3 ure, da se v nosilcu spet napolni. Redno čistite kontakte 1 nosilca in krmilnika, da zagotovite ustrezno delovanje.

Območje prenosa radijske poti je zelo obsežno. Če se zgodi, da (npr. pri zelo velikih strojih) pridete do roba območja prenosa, vas bo krmilnik HR 550 FS pravočasno opozoril z očitnim alarmom z vibriranjem. V tem primeru morate zmanjšati razdaljo do nosilca krmilnika, v katerem je radijski sprejemnik.



Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!

Če radijska pot ne omogoča delovanja brez prekinitve, 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 512.

Izbira osi za premik

Glavne osi X, Y in Z ter tri dodatne osi, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko aktivirate neposredno s tipkami za izbiro osi.

Proizvajalec stroja lahko tudi navodezno os VT dodeli eni izmed prostih tipk za osi. Če virtualna os VT nima dodeljene tipke za izbiro osi, upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F1 (**AX**): TNC prikazuje na zaslonu krmilnika vse aktivne osi. Utripa trenutno aktivna os.
- ▶ Želeno os izberite z gumbom krmilnika F1 (->) ali F2 (<-) in jo potrdite z gumbom krmilnika F3 (**OK**).

Nastavitev občutljivosti krmilnika

Občutljivost krmilnika določa, za kakšno pot naj se os premakne na vrtljaj krmilnika. Določljive občutljivosti so točno nastavljene in jih je mogoče izbrati s puščičnimi tipkami krmilnika (samo če velikost koraka ni aktivna).

Nastavljive občutljivosti: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/vrt oz. stopinje/vrt].

14.2 Premikanje strojnih osi

Premikanje osi



- ▶ Aktiviranje krmilnika: Pritisnite tipko krmilnika na HR 5xx: Zdaj lahko TNC upravljate samo s HR5xx; na zaslonu TNC se prikaže pojavno okno z napotki
- ▶ Po potrebi z gumbom OPM izberite želeni način delovanja.



- ▶ Po potrebi držite pritisnjeno potrditveno tipko.



- ▶ Na krmilniku izberite os, ki jo želite premakniti. Po potrebi z gumbi izberite dodatne osi.



- ▶ Aktivno os premaknite v smeri +. 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 desetnicami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **Ctrl** se korak števca poveča na 1. Najmanjša možna velikost koraka je 0,0001 mm, največja pa 10 mm.
- ▶ Izbrano velikost koraka sprejmite z gumbom 4 (**V REDU**).
- ▶ S tipko ročnega kolesa + oz. – premaknite aktivno os ročnega kolesa v zeleno smer.

Vnos dodatnih M-funkcij

- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F1 (**M**).
- ▶ S pritiskom na tipko F1 ali F2 izberite želeno številko M-funkcije.
- ▶ Dodatno funkcijo M izvedite s tipko NC-start.

Vnos števila vrtljajev vretena S

- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F2 (**S**).
- ▶ S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeno število vrtljajev. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med desetnicami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **Ctrl** se korak števca poveča na 1000.
- ▶ S tipko NC-start aktivirajte novo število vrtljajev.

14.2 Premikanje strojnih osi

Vnos pomika F

- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F3 (**F**).
- ▶ S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeni pomik. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **Ctrl** se korak števca poveča na 1000.
- ▶ Novi pomik F sprejmite z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**).

Določanje izhodiščne točke

- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F3 (**MSF**).
- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F4 (**PRS**).
- ▶ Po potrebi izberite os, na kateri želite določiti izhodiščno točko.
- ▶ Z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**) postavite os na nič ali pa z gumboma krmilnika F1 in F2 nastavite želeno vrednost in jo nato sprejmite z gumbom krmilnika F3 (**V REDU**). Z dodatnim pritiskom tipke **Ctrl** se korak števca poveča na 10.

Sprememba načina delovanja

Z gumbom krmilnika F4 (**OPM**) lahko s krmilnikom spremenite način delovanja, v kolikor trenutno stanje krmilnega sistema to dopušča.

- ▶ Pritisnite gumb krmilnika F4 (**OPM**).
- ▶ Z gumbom krmilnika izberite želeni način delovanja.
 - MAN: Ročni način
 - MDI: Pozicioniranje z ročnim vnosom
 - SGL: Programski tek – Posamezni stavek
 - RUN: Programski tek – Zaporedje stavkov

Vnos celotnega L-stavka



Proizvajalec stroja lahko tipki krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka« dodeli poljubno funkcijo. Upoštevajte priročnik za stroj!

- ▶ Izberite način **Pozicioniranje z ročnim vnosom**.
- ▶ Po potrebi s puščičnimi tipkami na TNC-tipkovnici izberite NC-stavek, za katerim želite vnesti nov L-stavek.
- ▶ Aktivirajte krmilnik.
- ▶ Pritisnite tipko krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka«: TNC vstavi celoten L-stavek, ki vsebuje vse osne položaje, ki ste jih izbrali z MOD-funkcijo.

Funkcije v načinih Programski tek

V načinih Programski tek lahko izvajate naslednje funkcije:

- NC-start (tipka krmilnika NC-start)
- NC-stop (tipka krmilnika NC-stop)
- Če ste pritisnili NC-stop: notranja zaustavitev (gumb krmilnika **MOP** in nato **Stop**)
- Če ste pritisnili NC-stop: ročni premik osi (gumb krmilnika **MOP** in nato **MAN**)
- Ponovni primik na konturo po ročnem premiku osi med prekinitvijo programa (gumb krmilnika **MOP** in nato **REPO**).
Upravljanje je mogoče z gumbi krmilnika in gumbi na zaslonu, glej "Ponovni primik na konturo", Stran 482
- Vkllop/izkllop funkcije Vrtenje obdelovalne ravnine (gumb krmilnika **MOP** in nato **3D**)

Ročni način in nastavitve

14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M

14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M

Uporaba

V načinih **Ročno** in **El. krmilnik** z gumbi vnesite število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatno funkcijo M. Dodatne funkcije so opisane v poglavju Stran 312.



Proizvajalec stroja določi, katere dodatne funkcije M lahko uporabljate in kakšna je njihova funkcija.

Vnos vrednosti

Število vrtljajev vretena S, dodatna funkcija M



- ▶ Z gumbom S izberite vnos za število vrtljajev vretena.

ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S=



- ▶ Vnesite število vrtljajev vretena **1000** in ga potrdite z zunanjo tipko START.

Vrtenje vretena z vnesenim številom vrtljajev S zaženite z dodatno funkcijo M, ki jo vnesete na enak način.

Pomik F

Vnos pomika F morate namesto z zunanjo tipko START potrditi s tipko ENT.

Za pomik F velja:

- Če vnesete $F = 0$, potem se sproži najmanjši pomik iz strojnega parametra **manualFeed**.
- Če vneseni pomik prekorači vrednost, definirano v strojnem parametru **maxFeed**, potem se sproži vrednost, vnesena v strojni parameter.
- F se ohrani tudi po izpadu toka.

Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M 14.3

Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika

Z vrtljivima gumboma za število vrtljajev vretena S in pomik F lahko nastavljeno vrednost spreminjate med 0 % in 150 %.



Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.



Vklop omejitve pomikov



Omejitev pomikov je odvisna od stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj!

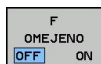
Če gumb F OMEJENO preklopite na VKLOP, TNC omeji največjo dovoljeno hitrost osi na varno omejeno hitrost, ki jo je določil proizvajalec stroja.



- ▶ Izberite način **Ročno**.



- ▶ Pomaknite se do zadnje orodne vrstice



- ▶ Vklopite in izklopite omejitev pomika

14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

Splošno

Vsak upravljalca orodnega stroja je izpostavljen nevarnostim. Zaščitne priprave lahko onemogočijo dostop do nevarnih mest, vendar mora upravljalca s strojem delati tudi brez njih (npr. pri odprtih varnostnih vratih). Da se te nevarnosti čimbolj zmanjšajo, smo v zadnjih letih sestavili različne smernice in predpise.

Varnostni koncept podjetja HEIDENHAIN, ki je vgrajen v krmilni sistem TNC, ustreza **stopnji delovanja d** v skladu z EN 13849-1 in SIL 2 po standardu IEC 61508, ponuja varnostne načine v skladu z EN 12417 in zagotavlja obširno zaščito oseb.

Osnova varnostnega koncepta HEIDENHAIN je dvokanalna struktura procesorja, ki je sestavljena iz glavnega računalnika MC (main computing unit) in enega ali več pogonskih modulov za reguliranje CC (control computing unit). V krmilnih sistemih je nameščenih veliko mehanizmov za nadzor. Sistemski podatki, ki so pomembni za varnost, so podvrženi vzajemni ciklični primerjavi podatkov. Napake, povezane z varnostjo, z določenimi reakcijami za ustavitev varno zaustavijo vse pogone.

TNC z varnostnimi vhodi in izhodi (z dvema kanaloma), ki v vseh načinih delovanja vplivajo na postopek, sproži določene varnostne funkcije in tako poskrbi za varno delovanje.

V tem poglavju najdete razlage funkcij, ki so dodatno na voljo pri TNC-ju s funkcionalno varnostjo.



Proizvajalec stroja bo varnostni koncept podjetja HEIDENHAIN prilagodil vašemu stroju. Upoštevajte priročnik za stroj!

Razlage pojmov

Varnostni načini delovanja

Oznaka	Kratek opis
SOM_1	Safe operating mode 1: samodejno delovanje, proizvodnja
SOM_2	Safe operating mode 2: nastavitveno delovanje
SOM_3	Safe operating mode 3: ročno upravljanje, samo za usposobljene upravljalce
SOM_4	Safe operating mode 4: razširjeno ročno upravljanje, opazovanje postopka

Varnostne funkcije

Oznaka	Kratek opis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: varna ustavitev pogonov na različne načine.
STO	Safe torque off: napajanje motorja je prekinjeno. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov
SOS	Safe operating Stop: varna ustavitev delovanja. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov
SLS	Safety-limited-speed: varno omejena hitrost. Preprečuje, da pogoni pri odprtih varnostnih vratih prekoračijo določene omejitve hitrosti

Ročni način in nastavitve

14.4 Funkcionalna varnost FS (možnost)

Preverjanje položaja osi



To funkcijo mora za TNC prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Po vklopu TNC preveri, ali se položaj osi ujema s položajem, ki ga je imela takoj po izklopu. Če pride do odstopanja, označi TNC to os rdeče na prikazu položaja. Osi, ki so označene rdeče, ni mogoče premikati pri odprtih vratih.

V teh primerih morate ustrezne osi pomakniti na položaj za preverjanje. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite **Ročni način**.
- ▶ Postopek premika opravite s tipko NC-Start, da premaknete osi v prikazano zaporedje.
- ▶ Ko je položaj za preverjanje dosežen, TNC vpraša, ali je ta položaj ustrezno nastavljen: z gumbom V REDU potrdite, da je TNC ustrezno nastavil položaj za preverjanje, ali izberite gumb KONEC in potrdite, da je TNC napačno nastavil položaj za preverjanje.
- ▶ Če ste potrdili položaj z gumbom V REDU, morate s potrditveno tipko na nadzorni plošči stroja ponovno potrditi ustreznost položaja za preverjanje.
- ▶ Ponovite zgoraj opisani postopek za vse osi, ki jih želite pomakniti na položaj za preverjanje.



Pozor, nevarnost kolizije!

Položaje za preverjanje nastavite tako, da ne pride do trka z obdelovancem ali vpenjali. Po potrebi osi ustrezno ročno predpozicionirajte.



Proizvajalec stroja določi, kje se nahaja položaj za preverjanje. Upoštevajte priročnik za stroj!

Vklop omejitve pomikov

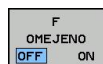
Če gumb F OMEJENO preklopite v VKLOP, TNC omejuje največjo dovoljeno hitrost osi na določeno in varno hitrost.



- ▶ Izberite **Ročni način**.



- ▶ Pomaknite se do zadnje orodne vrstice



- ▶ Vklopite in izklopite omejitev pomika

Dodatni prikazi stanja

Pri krmiljenju s funkcionalno varnostjo FS prikaz stanja prejme dodatne informacije glede na aktualno stanje varnostnih funkcij. TNC te informacije prikazuje v obliki stanj delovanja v prikazih stanja T, S in F.

Prikaz stanja	Kratek opis
STO	Napajanje vretena ali pogona pomika je prekinjeno
SLS	Safety-limited-speed: Varna nizka hitrost je aktivna
SOS	Safe operating Stop: varna zaustavitev delovanja je aktivna
STO	Safe torque off: napajanje motorja je prekinjeno

TNC aktivni varnostni način delovanja prikazuje z ikono v glavi desno od besedila načina delovanja:

Ikona	Varnostni način delovanja
	Način delovanja SOM_1 je aktiven
	Način delovanja SOM_2 je aktiven
	Način delovanja SOM_3 je aktiven
	Način delovanja SOM_4 je aktiven

Ročni način in nastavitve

14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

Napotek



Določanje izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom: glej "Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)", Stran 436.

Pri določanju izhodiščne točke nastavite prikaz TNC-ja na koordinate znanega položaja obdelovanca.

Priprava

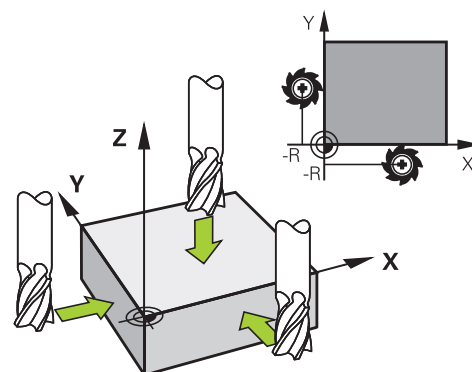
- ▶ Obdelovanec vpnite in naravnajte.
- ▶ Ničelno orodje zamenjajte z orodjem z znanim polmerom.
- ▶ Zagotovite, da TNC prikazuje dejanski položaj.

Določanje izhodiščne točke z osnimi tipkami



Varnostni ukrep

V primeru, da se površina obdelovanca ne sme opraskati, na obdelovanec položite ploščo določene debeline d . Za izhodiščno točko nato vnesite vrednost, večjo za d .



- ▶ Izberite način **Ročno**.



- ▶ Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne obdelovanca (opraskanje).



- ▶ Izberite os.

DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Z=



- ▶ Ničelno orodje, os vretena: prikaz nastavite na znani položaj obdelovanca (npr. 0) ali vnesite debelino pločevine d . Na obdelovalni ravni upoštevajte premer orodja.



Izhodiščne točke za preostale osi določite na enak način.

Če na primični osi uporabite prednastavljeno orodje, nastavite prikaz primične osi na dolžino L orodja oz. na vsoto $Z = L + d$.



TNC samodejno shrani izhodiščno točko, ki ste jo določili z osnimi tipkami, v vrstico 0 preglednice prednastavitev.

Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema 14.5

Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev

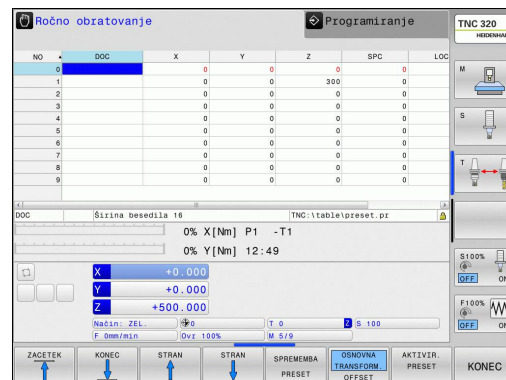


Preglednico prednastavitev morate brezpogojno uporabiti, če:

- 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.



14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

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** urejate samo, 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**.
- 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 referenčno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom. Če je ročno določena referenčna točka aktivna, prikazuje TNC v prikazu stanja besedilo **PR MAN(0)**.

Ročno shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Za shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:

-  ▶ Izberite način **Ročno**.
-  ▶ Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne (opraska) obdelovanca, ali pa ustrezno pozicionirajte merilnik.
-  ▶
-  ▶
-  ▶ Prikaz preglednice prednastavitev: TNC odpre preglednico prednastavitev in postavi kazalec na aktivno vrstico preglednice.
-  ▶ Izbira funkcij za vnos prednastavitve: TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti za vnos. Opis možnosti za vnos: oglejte si naslednjo preglednico.
-  ▶ V preglednici prednastavitev izberite vrstico, ki jo želite spremeniti (številka vrstice ustreza številki prednastavitve).
-  ▶ Po potrebi v preglednici prednastavitev izberite stolpec (os), ki ga želite spremeniti.
-  ▶ Z gumbom izberite eno od razpoložljivih možnosti za vnos (oglejte si naslednjo preglednico).

Funkcija	Gumb
Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove izhodiščne točke: funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje.	
Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani izhodiščno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost.	
Inkrementalno premikanje referenčne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost popravka s pravilnim predznakom. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	

14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

Funkcija

Gumb

Neposredno vnesite novo referenčno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z vrtljivo mizo in želite z neposrednim vnosom 0 referenčno točko postaviti v središče vrtljive mize. Funkcija shrani vrednost samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.



Izberite pogled OSNOVNA PRETVORBA/ ZAMIK OSI. V privzetem pogledu OSNOVNA PRETVORBA bodo prikazani stolpci X, Y in Z. Glede na stroj bodo dodatno prikazani stolpci SPA, SPB in SPC. Tukaj shrani TNC osnovno rotacijo (pri Z-osi orodja uporabi TNC stolpec SPC). V pogledu ZAMIK so prikazane vrednosti zamika od prednastavitve.



Zapis trenutno aktivne izhodiščne točke v izbirno vrstico preglednice: funkcija shrani izhodiščno točko na vseh oseh in nato samodejno aktivira posamezno vrstico preglednice. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.



Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema 14.5

Urejanje preglednice prednastavitev

Funkcije za urejanje v načinu preglednice	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Izbira funkcij za vnos prednastavitev	
Prikaz pogleda Osnovna pretvorba/Zamik osi	
Aktivacija izhodiščne točke trenutno izbrane vrstice preglednice prednastavitev	
Dodajanje števila vrstic za vnos na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	
Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica)	
Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica)	
Ponastavitev trenutno izbrane vrstice: TNC vnese v vse stolpce (2. orodna vrstica)	
Vnos posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	
Izbris posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	

Ročni način in nastavitve

14.5 Določitev izhodiščne točke brez 3D-tipalnega sistema

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 način **Ročno**.



- 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).

Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.6

14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

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		429
Umerjanje aktivnega polmera	 	430
Ugotavljanje osnovne rotacije s premico		434
Določanje izhodiščne točke na izbirni osi		436
Določanje kota kot izhodiščne točke		437
Določanje središča kroga kot izhodiščne točke		438
Določanje sredinske osi kot referenčne točke		440
Upravljanje podatkov tipalnega sistema		Oglejte si uporabniški priročnik za cikle



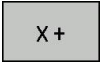
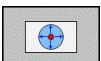
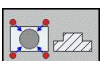
Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

Ročni način in nastavitve

14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

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
Premier čepa? ali Premier vrtine?	Premier tipanega elementa (pri vrtinah ni obvezno)
Varnostna razdalja?	Razdalja do tipanega elementa na ravnini
Inkr. varna višina?	Pozicioniranje tipala v smeri osi vretena (s trenutnega položaja)
Začetni kot?	Kot za prvi postopek tipanja (0° = 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 $< 360^\circ$)

Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.6

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).

Ročni način in nastavitve

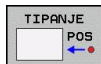
14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

Izbira cikla tipalnega sistema

- Izberite način **Ročno** ali **El. krmilnik**.



- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPALNA FUNKCIJA**. TNC prikazuje ostale gumbe: Glejte preglednico



- Izbira cikla tipalnega sistema: pritisnite na primer gumb **ANTASTEN POS**; TNC na zaslonu prikaže ustrezni meni.



Če izberete ročno tipalno funkcijo, TNC odpre obrazec, v katerem so navedene vse potrebne informacije. Vsebina obrazca je odvisna od posamezne funkcije.

V nekatera polja lahko tudi vnesete vrednosti. S puščičnimi tipkami se lahko pomikate med zelenimi polji za vnos. Kazalko lahko postavite le v tista polja, ki jih lahko urejate. Polja, ki jih ne morete urejati, so obarvana sivo.

Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.6

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.

14.6 Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

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 427.

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** in TNC ničelno točko shrani pod vneseno številko v izbrano preglednico ničelnih točk.

Uporaba 3D-tipalnega sistema (programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.6

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 426.

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.

Ročni način in nastavitve

14.7 umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

14.7 umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

Uvod

Da bi lahko natančno določili dejansko stikalno točko 3D-tipalnega sistema, morate tipalni sistem umeriti, sicer TNC ne more ugotoviti natančnih merilnih rezultatov.



Tipalni sistem vedno umerite pri:

- prvem zagonu
- okvari tipalne glave
- menjavi tipalne glave
- spremembi pomika tipalnega sistema
- nepričakovanih težavah, na primer zaradi segrevanja stroja
- spremembi aktivne orodne osi

Če po postopku umeritve pritisnete gumb OK, potrdite vrednosti umerjanja za aktivni tipalni sistem. Posodobljeni podatki o orodju so takoj veljavni, zato orodja ni treba še enkrat zagnati.

Pri umerjanju TNC določi »aktivno« dolžino tipalne glave in »aktivni« polmer tipalne krogle. Za umerjanje 3D-tipalnega sistema vpnite nastavitveni obroč ali čep z znano višino in znanim polmerom na strojno mizo.

TNC omogoča uporabo umeritvenih ciklov za umerjanje dolžin in umerjanje polmera:

- Pritisnite gumb **Tipalna funkcija**.



- Prikaz umeritvenih ciklov: Pritisnite gumb TS KALIBR.
- Izbira umeritvenega cikla.

Umeritveni cikli v TNC-ju

Gumb	Funkcija	Stran
	Kalibriranje dolžine	429
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritvenim obročem	430
	Določanje polmera in sredinskega zamika s čepom oz. umeritvenim trnom	430
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritveno kroglo	430

umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.7

Umerjanje aktivne dolžine

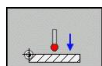


HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

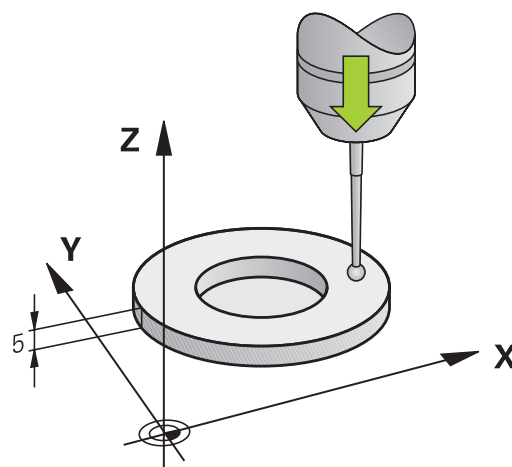


Aktivna dolžina tipalnega sistema se vedno nanaša na izhodiščno točko orodja. Proizvajalec stroja izhodiščno točko orodja praviloma postavi na konico vretena.

- 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.



14.7 umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema

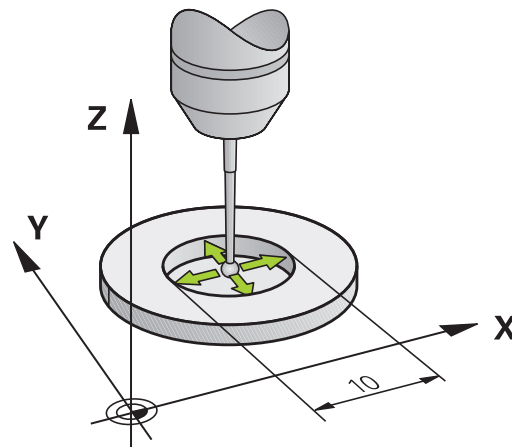


HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.



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.

umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.7

Postopki umerjanja se razlikujejo glede na to, kako lahko usmerjate svoj tipalni sistem:

- Usmerjanje ni mogoče oz. usmerjanje mogoče le v eni smeri: TNC izvede grobo in fino meritev in določi aktiven polmer tipalne glave (stolpec R v preglednici tool.t)
- Usmerjanje mogoče v dveh smereh (npr. kabelski tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): TNC izvede grobo in fino meritev, obrne tipalni sistem za 180° in izvede še štiri postopke tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredniski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp).
- Omogočeno poljubno usmerjanje (npr. infrardeči tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): postopek tipanja: oglejte si »Usmerjanje mogoče v dveh smereh«.

Pri ročnem umerjanju uporabite umeritveni obroč po naslednjem postopku:

- ▶ V **ročnem načinu** tipalno glavo pozicionirajte v vrtino nastavitvenega obroča.



- ▶ Izbira funkcije za umerjanje: Pritisnite gumb **KAL. R**
- ▶ Navedite premer nastavitvenega obroča
- ▶ Navedite varnostno razdaljo
- ▶ Nov umerjeni kot vretena: kot vretena, s katerim se izvede umerjanje. TNC uporablja privzeto vrednost CAL_ANG iz preglednice tipalnega sistema. Če vrednost spremenite, jo TNC pri umerjanju shrani v preglednico tipalnega sistema.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko START. 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredniski zamik.
- ▶ Preverite rezultate (če je treba, spremenite vrednosti)
- ▶ Pritisnite gumb **OK**, da potrdite vrednosti.
- ▶ Pritisnite gumb **ENDE**, da ustavite funkcijo za umerjanje.



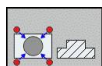
Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj!

Ročni način in nastavitve

14.7 umeritev 3D-tipalnega sistema(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

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 za umerjanje

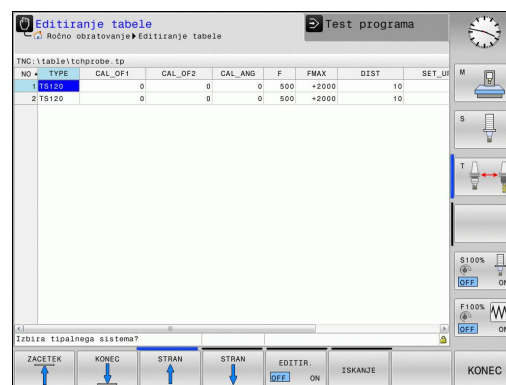
TNC shrani aktivno dolžino in aktivni polmer tipalnega sistema v preglednico orodij. TNC shrani sredinski zamik tipalnega sistema v preglednico tipalnega sistema, in sicer v stolpca **CAL_OF1** (glavna os) in **CAL_OF2** (pomožna os). Če želite prikazati shranjene vrednosti, pritisnite gumb **Preglednica tipalnega sistema**.



Če uporabljate tipalni sistem, upoštevajte, da mora biti aktivna prava 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.



Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.8

14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

Uvod



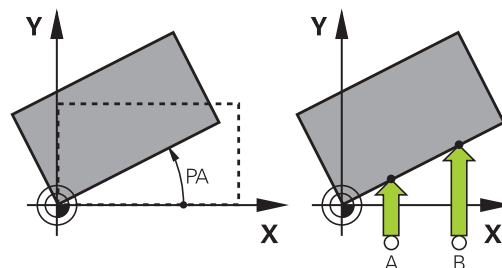
HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

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 vpliva na izračunani kot. Ugotovljeni kot kaže od prve do druge tipalne točke. Osnovno rotacijo lahko določite tudi z vrtnami ali čepi.



Pri merjenju poševnega položaja obdelovanca smer tipanja vedno izberite navpično na referenčno os kota.

Za pravilno izračunavanje osnovne rotacije med programskim tekom je treba v prvem gibalnem stavku programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

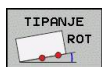
Osnovno rotacijo je mogoče uporabljati tudi v kombinaciji s funkcijo PLANE; v tem primeru je treba najprej aktivirati osnovno rotacijo in nato funkcijo PLANE.

Osnovno rotacijo lahko aktivirate tudi brez tipanja obdelovanca. V meni osnovne rotacije vneiste vrednost in pritisnite gumb **nastavitve osnovne rotacije**.

Ročni način in nastavitve

14.8 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)

Določanje osnovne rotacije



- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- ▶ Smer tipanja naj bo navpična glede na referenčno os kota: os in smer nastavite z gumbom.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko **START**.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko **START**. TNC določi osnovno rotacijo in za pogovornim oknom prikaže **Rotacijski kot**.
- ▶ Za aktiviranje osnovne rotacije pritisnite gumb **nastavitev osnovne rotacije**.
- ▶ Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev

- ▶ Po postopku tipanja vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici**: številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- ▶ Osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev tako, da pritisnete gumb **OSN. ROT. V PREGL. PREDNAST.**.

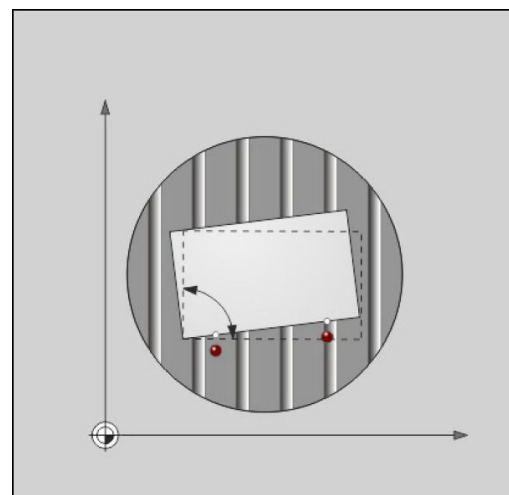
Izravnavo poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize

- ▶ Za izravnavo poševnega položaja s pozicioniranjem vrtljive mize po postopku tipanja pritisnite gumb **IZRAVNAVA VRT. MIZE**.



Pred vrtenjem mize pozicionirajte osi tako, da pozneje ne bo prišlo do kolizije. Pred vrtenjem mize TNC prikaže dodatna opozorila.

- ▶ Če želite nastaviti izhodiščno točko na osi vrtljive mize, pritisnite gumb **NASTAVITEV VR TENJA 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 odklikov 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.

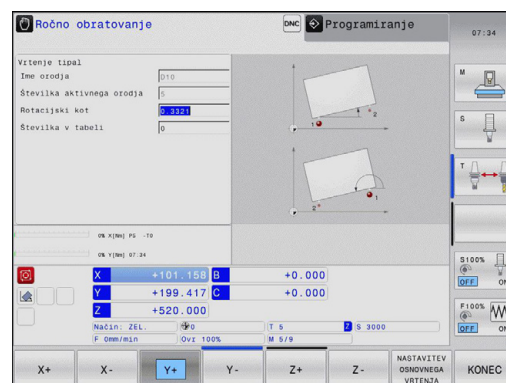


Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja) 14.8

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.

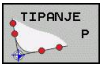
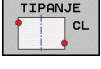
Ročni način in nastavitve

14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

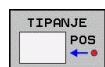
14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

Pregled

Funkcije za določanje izhodiščne točke na usmerjenem obdelovancu izberete z naslednjimi gumbi:

Gumb	Funkcija	Stran
	Določanje izhodiščne točke na poljubni osi	436
	Določanje kota kot izhodiščne točke	437
	Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	438
	Sredinska os kot referenčna točka Določanje sredinske osi kot referenčne točke	440

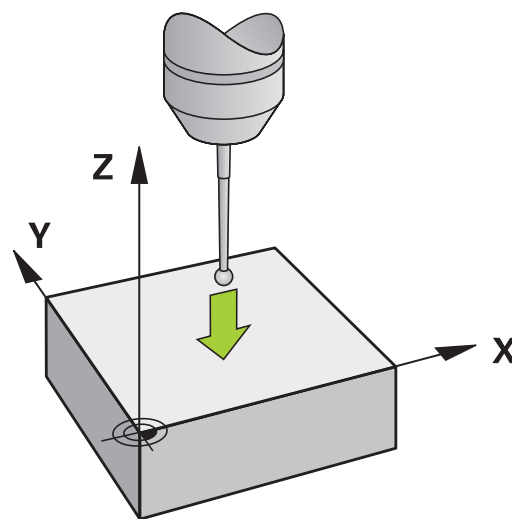
Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi



- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- ▶ Hkrati izberite smer tipanja in os, za katero želite določiti izhodiščno točko, npr. Z v smeri Z– tipanje: izberite z gumbom.
- ▶ Tipanje: pritisnite zunanjo tipko **START**.
- ▶ **Izhodiščna točka**: vnesite zeleno koordinato in vnos prevzemite z gumbom **določ. izh. točke**, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 426.
- ▶ Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite gumb **KONEC**.

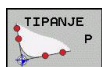


HEIDENHAIN jamči za delovanje tipalnih ciklov samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

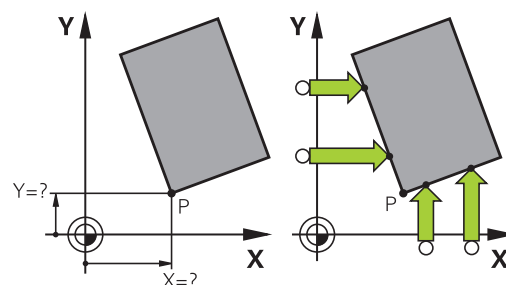


Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.9

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** ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 427)
- ▶ 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 vrtnami ali čepi in ga določite za izhodiščno točko. Vsako premico lahko s tipanjem določite le z dvema enakima funkcijama tipanja (npr. z dvema vrtnama).

Tipalni cikel »Kot kot izhodiščna točka« določi kot in presečišče dveh premic. Poleg določitve izhodiščne točke lahko s tem ciklom aktivirate tudi osnovno rotacijo. TNC ima na voljo dva gumba, s katerima lahko določite, katero premico boste uporabili za ta namen. Z gumbom **ROT 1** lahko aktivirate kot prve premice kot osnovno rotacijo, z gumbom **ROT 2** pa kot druge premice.

Ko v ciklu želite aktivirati osnovno rotacijo, morate to vedno izvesti pred določanjem izhodiščne točke. Po določitvi izhodiščne točke in zapisu v preglednico ničelnih točk ali prednastavitev gumba **ROT 1** in **ROT 2** nista več na voljo.

14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

Središče kroga kot izhodiščna točka

Za izhodiščne točke si lahko izberete središča vrtn, krožnih žepov, polnih valjev, čepov, okroglih otokov itd.

Notranji krog:

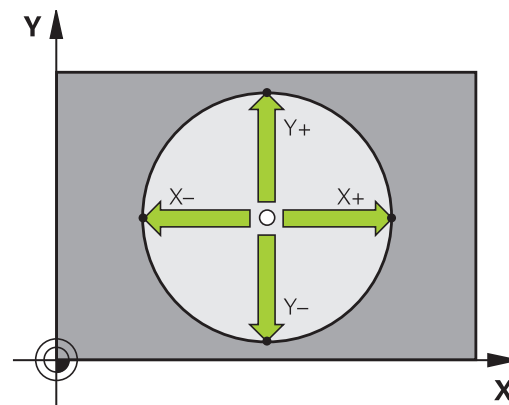
TNC otipa notranjo steno kroga v vseh štirih smereh koordinatnih osi.

Pri prekinjenih krogih (krožnih lokih) lahko izberete poljubno smer tipanja.

- Tipalno glavo pozicionirajte približno v središču kroga.



- Izбира 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**.
- **Referenčna točka**: obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **določ. ref. točke** ali pa vrednosti zapišite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 426, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 427)
- Zaustavitev funkcije tipanja: Pritisnite gumb **KONEC**.



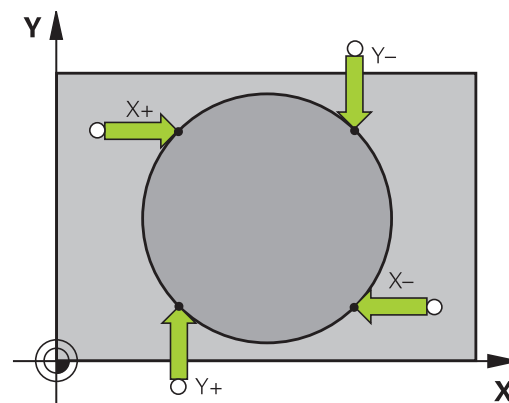
TNC lahko zunanje in notranje kroge izračuna že s tremi tipalnimi točkami, npr. pri krožnih odsekih. Natančnejše rezultate dobite, če določate kroge s štirimi tipalnimi točkami. Ko je mogoče, tipalni sistem vedno predpozicionirajte čim bolj v središče.

Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.9

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 426, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 427).
- ▶ Zaustavitev tipalne funkcije: pritisnite gumb **KONEC**.

Po končanem tipanju TNC prikaže trenutne koordinate središča kroga in polmer kroga PR.



Določanje izhodiščne točke z več vrtinami/okroglimi čepi

V drugi orodni vrstici je na voljo gumb, s katerim lahko vrtine ali okrogle čepi uporabljate kot pomoč pri določanju izhodiščnih točk. Presečišče dveh ali več izmerjenih elementov lahko določite za izhodiščno točko.

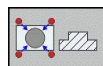
Izberite tipalno funkcijo za presečišče vrtin/okroglih čepov:



- ▶ Izbira tipalne funkcije: pritisnite gumb **TIPANJE CC**



- ▶ Če želite, da sistem samodejno otipa vrtino, to določite z gumbom.



- ▶ Če želite, da sistem samodejno otipa krožne čepi, to 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.

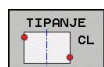
14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

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**.
- ▶ **Referenčna točka**: obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **določ. ref. točke** ali pa vrednosti zapišete v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 426, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 427)
- ▶ Zaustavitev funkcije tipanja: Pritisnite gumb **KONEC**.

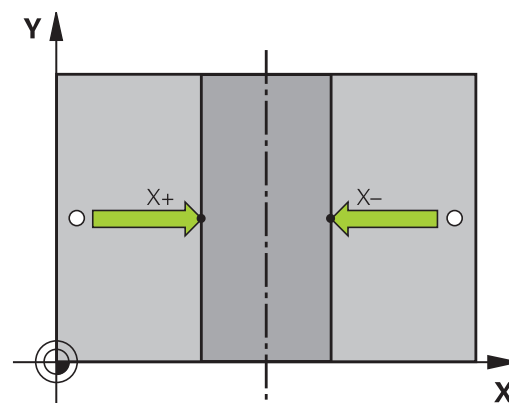
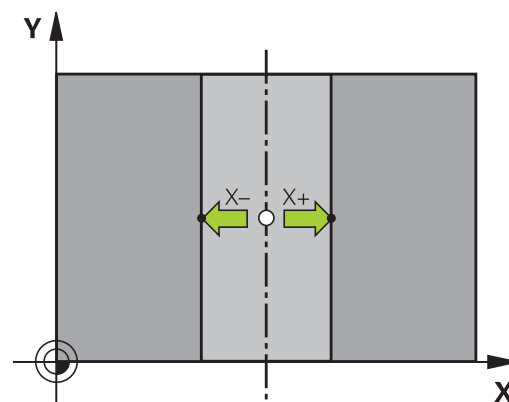
Srednja os kot izhodiščna točka



- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CL**.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- ▶ Smer tipanja izberite z gumbom.
- ▶ Tipanje: pritisnite tipko NC-start
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- ▶ Tipanje: pritisnite tipko NC-start
- ▶ **Referenčna točka**: koordinato referenčne točke vnesite v okno menija, vnos potrdite z gumbom **postav. ref. točke**, ali pa vrednost shranite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 426, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 427).
- ▶ Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko **KONEC**.



Ko določite drugo tipalno točko, lahko v meniju za vrednotenje spremenite smer sredinske osi. Z gumbi izberite, ali naj se referenčna oz. ničelna točka nastavi na glavni, pomožni ali orodni osi. To je lahko koristno na primer, če želite ugotovljeni položaj shraniti v glavno in pomožno os.



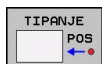
Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.9

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 in iz tega
- dimenzije in kote obdelovanca

Določanje koordinate položaja na usmerjenem obdelovancu



- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE** **POL**.
- ▶ Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- ▶ Hkrati izberite smer tipanja in os, na katero 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 437. TNC prikazuje koordinate otipanega kota kot referenčno točko.

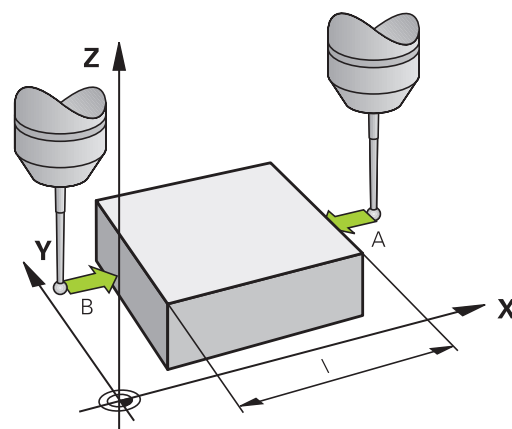
Ročni način in nastavitve

14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

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

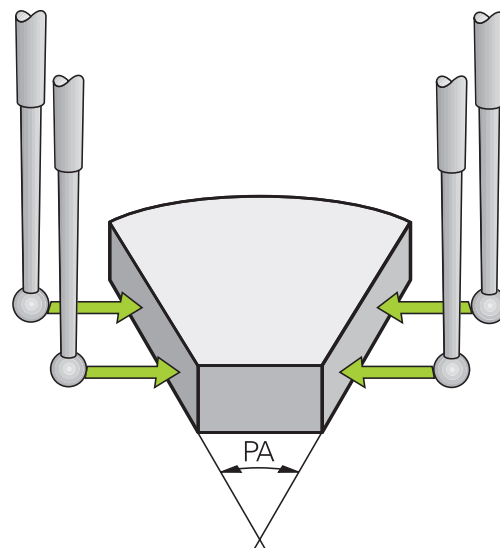
Izmerjeni kot je prikazan kot vrednost, ki znaša največ 90°.

Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja) 14.9

Določanje kota med referenčno osjo kota in robom obdelovanca

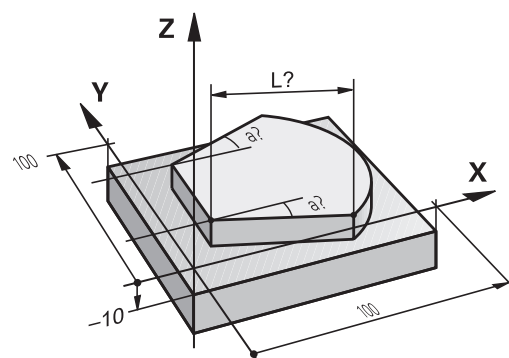


- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- ▶ Vrtljivi kot: Zapišite si prikazani vrtljivi kot, če želite pozneje znova vzpostaviti prej izvedeno osnovno rotacijo.
- ▶ Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo glej "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)", Stran 433
- ▶ 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 robova obdelovanca

- ▶ Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- ▶ Rotacijski kot: če boste želeli pozneje znova vzpostaviti stanje, kot je bilo pred opravljeno osnovno rotacijo, si zapišite prikazni rotacijski kot.
- ▶ Osnovno rotacijo izvedite za prvo stran glej "Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost Funkcija tipanja)", Stran 433
- ▶ 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.

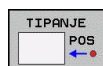


14.9 Nastavitev izhodiščne točke s 3D-tipalnim sistemom(programska možnost št. 17 Funkcija tipanja)

Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami

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:



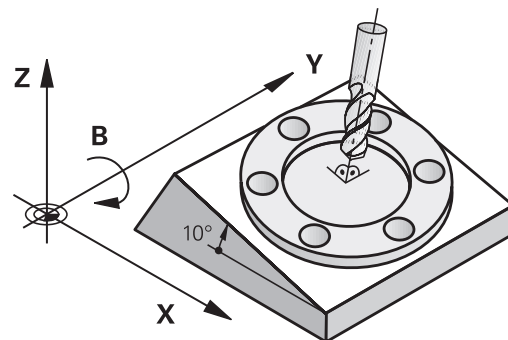
- ▶ Z gumbom izberite poljubno tipalno funkcijo.
- ▶ Mehansko tipalo premaknite na prvi položaj, ki naj ga TNC prevzame.
- ▶ Prevzem položaja: pritisnite gumb za prevzem dejanskega položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- ▶ Mehansko tipalo premaknite na naslednji položaj, ki naj ga TNC prevzame.
- ▶ 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.
- ▶ **Referenčna točka:** koordinate nove referenčne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **določ. ref. točke** ali pa vrednosti zapišite v preglednico (glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk", Stran 426, ali glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 427)
- ▶ Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko **END**.

14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporaba, način dela



Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi TNC-ju in stroju. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, programirane v ciklu, interpretira kot koordinate rotacijskih osi ali kot kotne komponente poševne ravnine. Upoštevajte priročnik za stroj!



TNC podpira vrtenje obdelovalnih ravnin na orodnih strojih z vrtljivimi glavami in vrtljivimi mizami. Tipične uporabe so npr. poševne vrtnice ali poševno ležeče konture. Obdelovalna ravnina se pri tem vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke. Kot običajno, je obdelava programirana v glavni ravnini (npr. X/Y-ravnina), izvede pa se v ravnini, ki ste jo zavrteli h glavni ravnini.

Za vrtenje obdelovalne ravnine so na voljo tri funkcije:

- Ročno vrtenje z gumbom **3D-ROT** v načinih Ročno in EI. krmilnik, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 448
- Krmiljeno vrtenje, cikel **G80** v obdelovalnem programu (oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 19 OBDELOVALNA RAVNINA).
- Krmiljeno vrtenje, funkcija **PLANE** v obdelovalnem programu glej "Funkcija PLANE: Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)", Stran 351.

TNC-funkcije za »Vrtenje obdelovalne ravnine« so koordinatne pretvorbe. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.

14.10 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 »translatorske« deleže.

■ **Stroj z vrtljivo glavo**

- Orodje postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-stavkom ustrezno pozicionirate vrtljivo glavo.
- Položaj zavrtene (transformirane) orodne osi se spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če vrtljivo glavo stroja – torej orodje – zavrite na B-osi za $+90^\circ$, se koordinatni sistem zavrti zraven. Če v načinu Ročno pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ koordinatnega sistema stroja.
- TNC upošteva za izračun pretvorjenega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike vrtljive glave (»translatorske« deleže) ter premike, ki nastanejo z vrtenjem orodja (3D-popravek dolžine orodja).



TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1) 14.10

Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh

TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino, če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem. Nato TNC premakne osi po zavrtenem koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčne točke ne more priti do trka. Za prehod čez referenčne točke morate deaktivirati funkcijo "Vrtenje obdelovalne ravnine", glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 448.



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

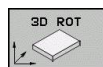
Položaji, ki so prikazani v polju stanja (**ŽELENO** in **DEJANSKO**), veljajo za zavrteni koordinatni sistem.

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.

14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Aktiviranje ročnega vrtenja



- Izbira ročnega vrtenja: pritisnite gumb 3D ROT.



- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno**.



- Aktiviranje ročnega vrtenja: pritisnite gumb VKLOP.

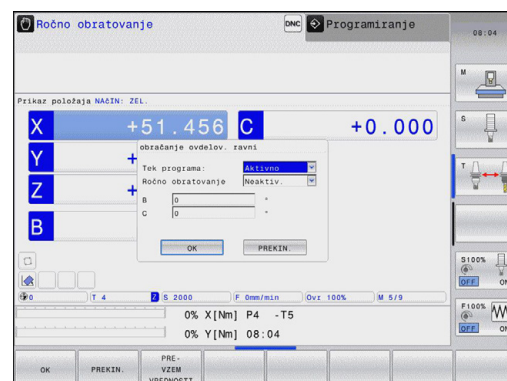


- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na zeleno rotacijsko os.

- Vnesite vrtilni kot.



- Konec vnosa: pritisnite tipko END.



Za deaktiviranje nastavite v meniju **Vrtenje obdelovalne ravnine** zelene načine delovanja na neaktivno.

Če je funkcija obračanje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premakne strojne osi ustrezno glede na zasukane osi, se na statusnem prikazu pokaže simbol .

Če za način Programski tek aktivirate funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine, velja od prvega stavka obdelovalnega programa vrtilni kot, vnesen v meni. Če v obdelovalnem programu uporabite cikel **G80** ali funkcijo **PLANE**, veljajo tam definirane vrednosti kotov. V meni vnesene vrednosti kotov se prepišejo s priklicanimi vrednostmi.

Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1) 14.10

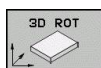
Nastavljanje trenutne smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja



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.



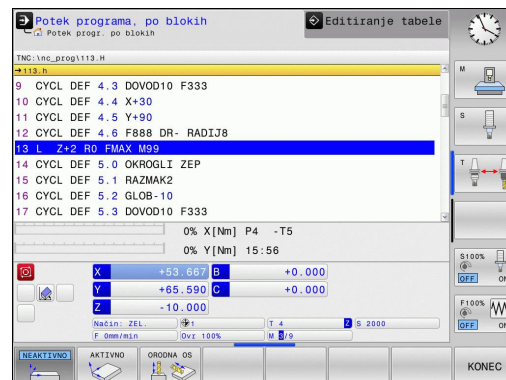
- Konec vnosa: pritisnite tipko END.

Za deaktiviranje nastavite v meniju Vrtenje obdelovalne ravnine menijski element **Ročno** na neaktivno.

Če je Funkcija **Premik v smeri orodne osi** aktivna, statusni prikaz prikazuje simbol .



Ta funkcija je na voljo tudi, ko prekinete programski tek in želite osi ročno premikati.



14.10 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Določanje izhodiščne točke v zavrnem sistemu

Ko ste pozicionirali rotacijske osi, določite izhodiščno točko tako kot v nezavrnem sistemu. Delovanje TNC-ja pri določanju izhodiščne točke je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra

CfgPresetSettings/chkTiltingAxes:

- **chkTiltingAxes: On** TNC pri aktivni obrnjeni obdelovalni ravnini preveri, ali se ob določitvi referenčne točke v oseh X, Y in Z trenutne koordinate rotacijskih osi ujemajo z določenimi rotacijskimi koti (meni 3D-ROT). Če funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine ni aktivna, TNC preveri, ali so rotacijske osi nastavljene na 0° (dejanski položaji). Če se položaji ne ujemajo, TNC sporoči napako.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC ne preveri, ali se trenutne koordinate rotacijskih osi (dejanski položaji) ujemajo z definiranimi vrtilnimi koti.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Izhodiščno točko praviloma vedno določite na vseh treh glavnih oseh.

15

**Pozicioniranje z
ročnim vnosom**

Pozicioniranje z ročnim vnosom

15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

Za enostavne obdelave ali za predpozicioniranje orodja je primeren način **Pozicioniranje z ročnim vnosom**. Tukaj lahko vnesete kratek program v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ali po DIN/ISO in ga neposredno izvedete. Prikličete lahko tudi cikle TNC-ja. Program se shrani v datoteki \$MDI. Pri **pozicioniranju z ročnim vnosom** lahko aktivirate dodatni prikaz stanja.

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom



Omejitev

V načinu delovanja MDI niso na voljo naslednje funkcije:

- Prosto programiranje kontur FK
- Ponovitve delov programov
- Tehnika podprograma
- Popravki poti
- Programirna grafika
- Priklic programa %
- Grafika programskega teka



- ▶ Izberite način **Pozicioniranje z ročnim vnosom**. Poljubno programirajte datoteko \$MDI.



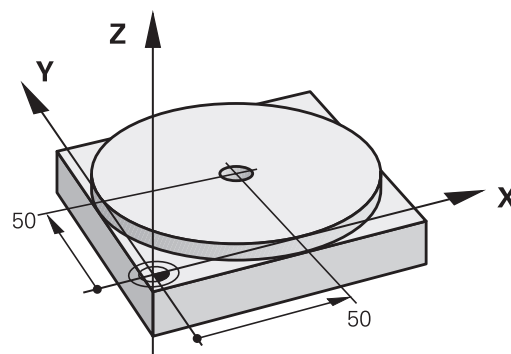
- ▶ Zagon programskega teka: zunanja tipka START.

Programiranje in izvajanje preprostih obdelav 15.1

Primer 1

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi izhodiščne točke lahko vrtino programirate in izvedete s samo nekaj programskimi vrsticami.

Orodje se predpozicionira nad obdelovancem v stavku za premočrtno premikanje in se nato pozicioniralo z varnostno razdaljo 5 mm nad izvrtino. Nato se izvede vrtanje s ciklom **G200**.



%\$MDI G71 *		
N10 T1 G17 S2000 *	Priklic orodja: orodna os Z, Število vrtljajev vretena 2000 vrt/min	
N20 G00 G40 G90 Z+200 *	Odmik orodja (hitri tek)	
N30 X+50 Y+50 M3 *	Pozicioniranje orodja nad vrtino v hitrem teku, vklop vretena	
N40 G01 Z+2 F2000 *	Pozicioniranje orodja 2 mm nad vrtino	
N50 G200 VRTANJE *	Definiranje cikla G200 Vrtanje	
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZMAK	Varnostna razdalja orodja nad vrtino	
Q201=-20 ;GLOBINA	Globina vrtine (predznak = delovna smer)	
Q206=250 ;F GLOB. PRIM.	Pomik pri vrtanju	
Q202=5 ;GLOBINA PRIMIKA	Globina posameznega primika pred odmikom	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ. ZG.	Čas zadrževanja zgoraj pri izpetju v sekundah	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	Koordinata zgornjega roba obdelovanca	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZD.	Položaj po ciklu, glede na Q203	
Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽ. SPODAJ	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah	
N60 G79 *	Priklic cikla G200 Globinsko vrtanje	
N70 G00 G40 Z+200 M2 *	Odmik orodja	
N9999999 %\$MDI G71 *	Konec programa	

Funkcija premic: glej "Premica v hitrem teku G00 Premica s pomikom G01 F", Stran 196

Cikel VRTANJE: oglejte si uporabniški priročnik za cikle, cikel 200 VRTANJE.

15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav

Primer 2: odpravljanje poševnega položaja obdelovanca pri strojih z rotacijsko mizo

- ▶ Izvedite osnovno rotacijo s 3D-tipalnim sistemom, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov »Cikli tipalnega sistema v načinih delovanja Ročno in El. krmilnik«, razdelek »Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca«.

- ▶ Zabeležite kot rotacije in prekinite osnovno rotacijo.



- ▶ Izberite način Pozicioniranje z ročnim vnosom.



- ▶ Izberite os vrtljive mize ter vnesite zabeležen rotacijski kot in pomik, npr. L C+2.561 F50.



- ▶ Končajte vnos.



- ▶ Pritisnite zunanjo tipko START: poševni položaj se odpravi z rotacijo okrogle mize.

Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI

Datoteka \$MDI se običajno uporablja za kratke in začasno potrebne programe. Če pa želite program vseeno shraniti, sledite naslednjemu postopku:



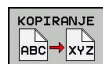
- ▶ Izberite način **Programiranje**.



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



- ▶ Označite datoteko **\$MDI**.



- ▶ Z gumbom **KOPIRAJ** izberite kopiranje datoteke.

CILJNA DATOTEKA =

- ▶ Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke \$MDI, npr. **VRTANJE**.



- ▶ Izberite gumb **V REDU**.



- ▶ Izhod iz upravljanja datotek: gumb **KONEC**

Dodatne informacije: glej "Kopiranje posamezne datoteke", Stran 109.

16

**Programski test in
Programski tek**

Programski test in Programski tek

16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

Uporaba

V načinih **Programski tek - Posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov** in v načinu **programskega testa** TNC grafično simulira obdelavo.

TNC omogoča naslednje poglede:

- Pogled od zgoraj
- Prikaz v treh ravninah
- 3D-prikaz



V načinu **programskega testa** je na voljo tudi 3D-črtna grafika.

TNC-grafika ustreza prikazu definiranega obdelovanca, ki se obdeluje z orodjem v obliki valja.

Ob aktivni preglednici orodij TNC poleg tega upošteva še vnose v stolpce LCUTS, T-ANGLE in R2.

TNC ne prikazuje grafike, če

- trenutni program ne vsebuje veljavne definicije surovca
- ni izbran noben program
- pri definiciji surovca s pomočjo podprograma še ni bil izveden stavek BLK-FORM



Programi s petosno ali zasukano obdelavo lahko zmanjšajo hitrost simulacije. Z menijem MOD **Nastavitve grafike** lahko zmanjšate **Kakovost modela** in s tem povečate hitrost simulacije.

Nastavitev hitrosti programskih testov



Zadnja nastavljena hitrost ostane aktivna do prekinitve električnega toka. Po vklopu krmiljenja je hitrost nastavljena na FMAX.

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 hitrosti simulacije	
Postopno zniževanje hitrosti simulacije	
Test programa z najvišjo možno hitrostjo (osnovna nastavitve)	

Hitrost simulacije lahko nastavite tudi pred zagonom programa:



- Izberite funkcije za nastavitve hitrosti simulacije



- z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. postopno zviševanje hitrosti simulacije.

Programski test in Programski tek

16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

Pregled: Pogledi

V načinih **Programski tek - Posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov** in v načinu **programskega testa TNC** prikaže naslednje gumbe:

Pogled	Gumb
Tloris	
Prikaz v treh ravninah	
3D-prikaz	



Položaj gumbov je odvisen od izbranega načina delovanja.

Način delovanja **Programski test** poleg tega omogoča naslednje poglede:

Ponovi	Gumb
Prostorninski prikaz	
Prostorninski prikaz in poti orodij	
Poti orodij	

Omejitev med programskim tekom



Rezultat simulacije je lahko napačen, če je računalnik TNC-ja obremenjen z zapletenimi obdelovalnimi nalogami.

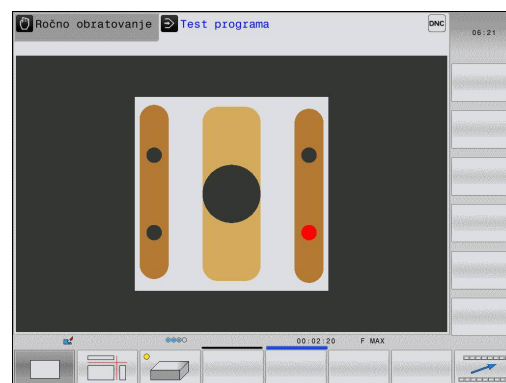
Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije) 16.1

Tloris

Izbira tlorisa:



- Pritisnite gumb Tloris.



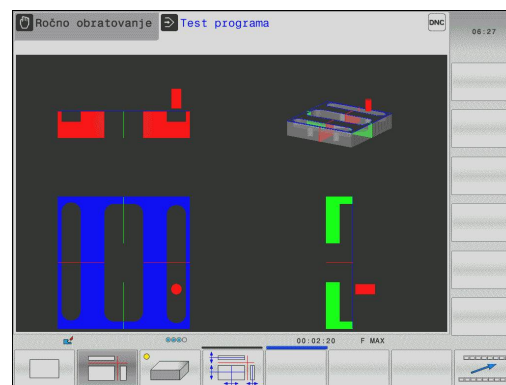
Prikaz v treh ravninah

Prikaz prikazuje tri ravnine in 3D model, podoben tehnični risbi.

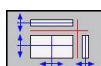
Izbira prikaza v treh ravninah:



- Pritisnite gumb Prikaz v treh ravninah.



Pomik ravnin:



- Izberite funkcije za premikanje ravnine: TNC prikazuje naslednje gumbе

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 v 3D-modelu.

Osnovna nastavitev ravnine je izbrana tako, da leži v obdelovalni ravnini na sredini surovca in na orodni osi na zgornjem robu surovca.

Postavitev ravnin v osnovni položaj:



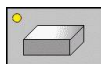
- izberite funkcijo za ponastavitev ravnin

16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

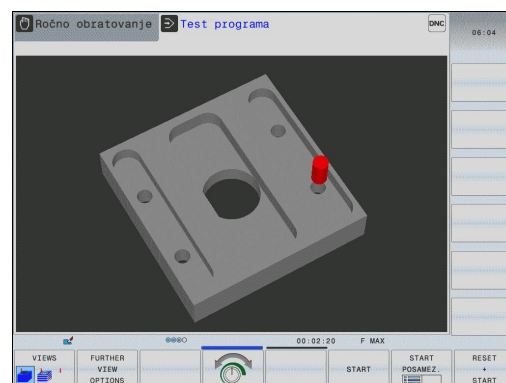
3D-prikaz

Izbira 3D prikaza:

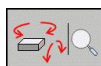
Z visokoločljivostnim 3D-prikazom lahko podrobno prikažete površino obdelovanca za obdelavo. TNC s simuliranim svetlobnim virom ustvari realistične pogoje svetlobe in sence.



- pritisnite tipko 3D-prikaz.



Vrtenje in povečevanje/pomanjševanje in pomikanje 3D-prikaza



- Izberite funkcije za vrtenje in povečevanje/pomanjševanje in TNC prikaže naslednje gumbe:

Funkcija	Gumbi
Navpična rotacija prikaza v korakih po 5°	 
Vodoravno zrcaljenje prikaza v korakih po 5°	 
postopno povečevanje prikaza.	
postopno pomanjševanje prikaza.	
Ponastavitev prikaza na prvotno velikost	



- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije) 16.1

Funkcija	Gumbi
Pomikanje prikaza navzgor in navzdol	 
Pomikanje prikaza v levo in v desno	 
Ponastavitev prikaza v prvotni položaj	

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 območje povečave. Ko spustite levo miškino tipko, TNC poveča obdelovanec na definirano območje.
- ▶ Za hitro povečevanje in pomanjševanje miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.

Programski test in Programski tek

16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

3D-prikaz v načinu programskega testa

Način delovanja **Programski test** poleg tega omogoča naslednje poglede:

Funkcija	Gumbi
Prostorninski prikaz	
Prostorninski prikaz in poti orodij	
Poti orodij	

Način delovanja **Programski test** poleg tega omogoča naslednje funkcije:

Funkcija	Gumbi
Prikaz okvira surovca	
Poudarjanje robov obdelovanca	
Transparenten prikaz obdelovanca	
Prikaz končnih točk poti orodja	
Prikaz števil stavkov poti orodja	
Barven prikaz obdelovanca	



Upoštevajte, da je obseg funkcij odvisen od nastavljene kakovosti modela. Kakovosti modela izberete v funkciji MOD, **Nastavitve grafike**.



S prikazom poti orodja lahko programirane poti premikanja TNC-ja prikažete tridimenzionalno. Če želite podrobnosti hitro prepoznati, je na voljo zmogljiva funkcija povečave.

Programe, ustvarjene v drugem računalniku, lahko s prikazom poti orodja že pred obdelavo preverite za morebitne nepravilnosti in tako preprečite neželene poškodbe obdelovanca med obdelovanjem. Do takšnih poškodb pride na primer, če postprocesor sporoči napačne točke.

TNC prikaže postopkovne premike z FMAX v rdeči barvi.

Ponovitev grafične simulacije

Obdelovalni program lahko poljubno pogosto grafično simulirate. Za to lahko grafiko znova ponastavite na surovec.

Funkcija	Gumb
Prikaz neobdelanega surovca	

Prikaz orodja

Ne glede na način delovanja si lahko med simulacijo ogledate orodje.

Funkcija	Gumb
Programski tek - Zaporedje nizov/Programski tek - Posamezni niz	
Programski test	

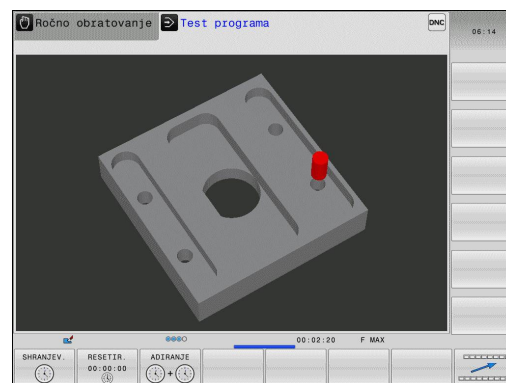
Programski test in Programski tek

16.1 Grafike (programska možnost Napredne grafične funkcije)

Ugotavljanje časa obdelovanja

Načina delovanja Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz

Prikaz časa od začetka do konca programa. Pri prekinitvah se čas ustavi.



Način delovanja za programski test

Prikaz časa, ki ga TNC izračuna za trajanje premikov orodja, ki se izvedejo s premikom, TNC izračuna skupaj s časi zadrževanja. Čas, ki ga izračuna TNC, je samo pogojno primeren za izračun časa obdelave, ker TNC ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr. za zamenjavo orodja).

Izbira funkcije štoparice



- Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij štoparice.



- Izberite funkcije štoparice.



- Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. shranitev prikazanega časa.

Funkcije štoparice

Gumb

Shranitev prikazanega časa



Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa



Izbris prikazanega časa



Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost 16.2 Napredne grafične funkcije)

16.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije)

Uporaba

V načinu **programskega testa** lahko grafično preverite položaj surovca oz. izhodiščne točke v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu **programskega testa**: pritisnite gumb **SUROVEC V DELOVNEM PROSTORU**. Z gumbom **Nadz. konč. stik. prg. opr.** (druga orodna vrstica) lahko funkcijo aktivirate oz. deaktivirate.

Prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so v preglednici **BLK FORM**. Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa. Kvader surovca določa koordinatni sistem za vnos, katerega ničelna točka leži na območju premikanja kvadra.

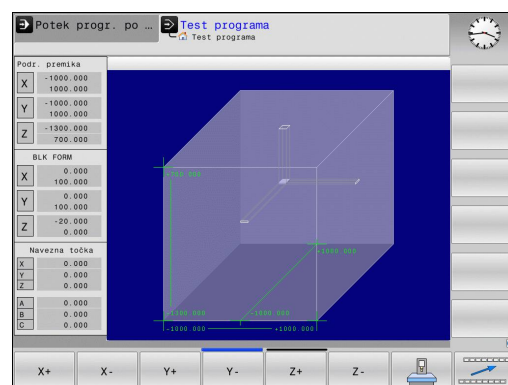
Za programski test običajno ni pomembno, kje se nahaja surovec znotraj delovnega prostora. Vendar če aktivirate nadzor delovnega prostora, morate surovec »grafično« premakniti tako, da je znotraj delovnega prostora. Za to uporabite gumbе, ki so navedeni v preglednici.

Poleg tega lahko aktivirate trenutno izhodiščno točko za način **programskega testa** (oglejte si naslednjo preglednico).

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.	



Upoštevajte, da se tudi pri **BLK FORM VALJ** kvader prikaže kot surovec v delovnem prostoru.
Pri uporabi **BLK FORM VRTENJE** v delovnem prostoru ni prikazan surovec.



16.3 Funkcije za prikaz programa

Pregled

V načinih **Programski tek - Posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov** prikazuje TNC gumbe, s katerimi lahko obdelovalni program prikažete po straneh:

Funkcije	Gumb
Pomik za en zaslon nazaj v programu	
Pomik za en zaslon naprej v programu	
Izbira začetka programa.	
Izbira konca programa.	

16.4 Programski test

Uporaba

V načinu **Programski test** simulirajte potek programov in delov programov, da zmanjšate možnost programskih napak med programskim tekom. TNC nudi pomoč pri iskanju:

- geometričnih neskladnosti
- manjkajočih vnosov
- neizvedljivih skokov
- poškodb delovnega prostora

Dodatno lahko uporabljate še naslednje funkcije:

- Programski test po stavkih
- prekinitev testa pri poljubnem stavku
- Preskoki nizov
- Funkcije za grafični prikaz
- Ugotavljanje časa obdelovanja
- Dodatni prikaz stanja

16.4 Programski test

**Pozor, nevarnost kolizije!**

TNC pri grafični simulaciji ne more simulirati vseh dejansko opravljenih poti premikov stroja, npr.

- premike pri zamenjavi orodja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru za zamenjavo orodja ali prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru M-funkcij;
- pozicioniranja, ki jih proizvajalec stroja izvaja prek PLC-ja;

HEIDENHAIN zato priporoča, da vsak program zažene 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**.

Pri rotacijsko simetričnih surovcih TNC zažene programski test po priklicu orodja na naslednji položaj:

- v obdelovalno ravnino na položaj $X = 0$, $Y = 0$;
- v obdelovalno ravnino na položaj $Z = 1$;

Če prikličete isto orodje, TNC simulira program od zadnjega položaja, programiranega pred priklicem orodja.

Za jasen potek obdelave po zamenjavi orodja praviloma izvedite premik na položaj, s katerega lahko TNC nastavi položaj za obdelavo brez nevarnosti kolizije.



Proizvajalec stroja lahko tudi za način delovanja **Programski test** določi makro za zamenjavo orodja, ki natančno simulira delovanje stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Izvedba programskega testa

Pri aktivnem osrednjem pomnilniku orodij morate za programski test aktivirati preglednico orodij (stanje S). Za to v načinu **programskega testa** z upravljanjem datotek izberite željeno preglednico orodij.

S funkcijo **SUROVEC V DEL. PROSTORU** aktivirajte nadzor delovnega prostora za programski test, glej "Prikaz surovca v delovnem prostoru (programska možnost Napredne grafične funkcije)", Stran 467.



- ▶ Izberite način **Programski test**.
- ▶ S tipko **PGM MGT** prikažite upravljanje datotek in izberite datoteko, ki jo želite preizkusiti.

TNC prikazuje naslednje gumbe:

Funkcije	Gumb
Ponastavitev surovca in testiranje celotnega programa	
Testiranje celotnega programa	
Testiranje vsakega posameznega programskega stavka	
Zaustavitev programskega testa (gumb se prikaže samo, če ste programski test zagnali)	

Programski test lahko kadarkoli – tudi znotraj obdelovalnih ciklov – prekinete in znova nadaljujete. Da bi programski test lahko nadaljevali, ne smete storiti naslednjega:

- s puščičnimi tipkami ali tipko GOTO izbrati drugega stavka;
- spreminjati programa;
- izbrati novega programa.

16.5 Programski tek

16.5 Programski tek

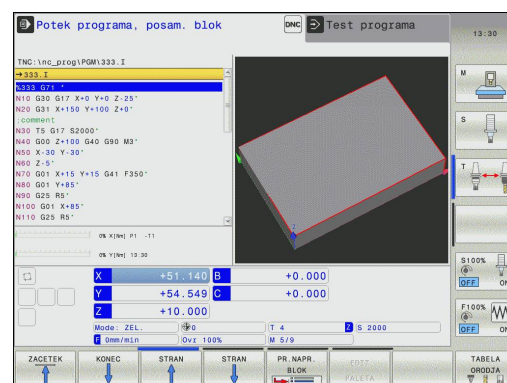
Uporaba

V načinu **programskega teka** TNC izvaja programsko obdelovanje neprekinjeno, do konca programa ali do prekinitve.

V načinu **programskega teka** TNC izvede vsak niz posebej, ko pritisnete zunanjo tipko **START**.

V načinu programskega teka lahko uporabite naslednje funkcije TNC-ja:

- Prekinitvev programskega teka
- Programski tek od določenega stavka naprej
- Preskoki stavkov
- Urejanje preglednice orodij (TOOL.T)
- Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja krmilnika
- Funkcije za grafični prikaz
- Dodatni prikaz stanja



Izvedba obdelovalnega programa

Priprava

- 1 Obdelovalni kos vpnite na strojno mizo
- 2 Določanje izhodiščne točke
- 3 Izberite potrebne tabele in paletne datoteke (status 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 niz obdelovalnega programa zaženite posebej z zunanjo tipko **START**.

16.5 Programski tek

Prekinitev obdelave

Za prekinitev programskega teka je na voljo več možnosti:

- Programirane prekinitve
- Zunanja tipka **STOPP**
- Preklop v način delovanja **Programski tek - posamezni niz**

Če TNC med programskim tekom zazna napako, samodejno prekine obdelovanje.

Programirane prekinitve

Prekinitve lahko določite neposredno v obdelovalnem programu. TNC prekine programski tek takoj, ko se obdelovalni program izvede do stavka, ki vsebuje enega od naslednjih vnosov:

- **G38** (z dodatno funkcijo in brez nje)
- Dodatna funkcija **M0**, **M2** ali **M30**
- Dodatna funkcija **M6** (določi jo proizvajalec stroja)

Prekinitev z zunanjo tipko STOP

- ▶ Pritisnite zunanjo tipko **STOP**: stavek, ki ga TNC obdeluje v trenutku, ko pritisnete tipko, se ne izvede v celoti; v vrstici stanja utripa simbol NC-zaustavitve (oglejte si preglednico).
- ▶ Če obdelave ne želite nadaljevati, TNC ponastavite z gumbom **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**: simbol NC-zaustavitve v vrstici stanja ugasne. Program v tem primeru znova zaženite od začetka.

Simbol	Pomen
	Program je zaustavljen.

Prekinitev obdelave s preklopom v način Programski tek - Posamezni niz

Medtem ko se obdelovalni program izvaja v načinu **Programski tek - Zaporedje nizov**, izberite **Programski tek - Posamezni niz**. TNC prekine obdelavo, ko se izvede trenutni obdelovalni korak.

Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v ročnem načinu.



Pozor, nevarnost trka!

Če programski tek prekinete pri zavrti obdelovalni ravlini, lahko z gumbom **3D-ROT** preklapljate koordinatni sistem med zavrti/nezavrti in aktivno smerjo orodne osi.

TNC nato ustrezno oceni funkcijo tipk za smer osi, krmilnik in logiko za ponovni primik. Pri zagonu bodite pozorni na to, da bo aktiven pravi koordinatni sistem in da bodo v meni 3D-ROT po potrebi vnesene vrednosti kotov rotacijskih osi.



Nevarnost kolizije!

Če programski tek prekinete pri zavrti obdelovalni ravlini, lahko z gumbom 3D-ROT preklapljate koordinatni sistem med zavrti/nezavrti in aktivno 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!

16.5 Programski tek

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 sporočilu o napaki, ki se lahko izbriše:

- ▶ Odpravite vzrok napake.
- ▶ Na zaslonu izbrišite sporočilo o napaki s pritiskom tipke **CE**.
- ▶ Znova zaženite programski tek ali pa ga nadaljujte na mestu, kjer je bil prekinjen.

Pri sporočilu o napaki, ki ga ni mogoče izbrisati

- ▶ 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.

Odmik: po izpadu električnega toka



Način delovanja **Odmik** mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Z načinom delovanja **Odmik** lahko po izpadu električnega toka orodje odmaknete.

Način delovanja **Odmik** je na voljo v naslednjih stanjih:

- Prekinitev toka
- Manjkajoča krmilna napetost za releje
- Prehod čez referenčne točke

Način delovanja **Odmik** omogoča naslednje načine premikanja:

Način	Funkcija
Strojne osi	Premike vseh osi v izvornem koordinatnem sistemu
nagnjen sistem	Premike vseh osi v aktivnem koordinatnem sistemu Delujoči parameter: položaj vrtljivih osi
Orodna os	Premiki orodnih osi v aktivnem koordinatnem sistemu
Navoj	Premiki orodnih osi v aktivnem koordinatnem sistemu z izravnalnim premikom vretena Delujoči parameter: višina navoja in smer vrtenja



Način premikanja **nagnjen sistem** je na voljo le, če je v TNC-ju odobrena programska možnost za vrtenje obdelovalne ravnine.

TNC samodejno predizbere način premikanja in pripadajoče parametre. Če način premikanja oz. parametri niso bili pravilno predizbrani, jih lahko ročno spremenite.



Pozor, nevarnost trka!

Za nereferecirane osi TNC prevzame zadnjo shranjeno vrednost osi. Ta običajno ne ustreza natančno dejanskim položajem osi.

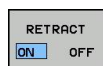
Posledica tega je med drugim lahko ta, da TNC pri premikanju v smeri orodja slednjega ne premika natančno vzdolž dejanske smeri orodja. Če je orodje še v stiku z obdelovancem, lahko to povzroči natege ali poškodbe obdelovanca in orodja. Do nategov in poškodb obdelovanca in orodja lahko pride tudi zaradi nenadzorovanega končanja ali zaviranja osi po izpadu električnega toka. Če je orodje še v stiku z obdelovancem, zato osi premikajte previdno. Prednostni pomik nastavite na najmanjšo možno vrednost. Če uporabljate krmilnik, izberite majhen faktor pomika.

Pri nerefereciranih oseh ni na voljo nadzor nad območjem premikanja. Med premikanjem osi le-te opazujte. Ne približujte se mejam območja premikanja.

Primer

Med izvajanjem cikla rezanja navojev v zasukani obdelovalni ravnini je prišlo do izpada električnega toka. Navojni sveder morate odmakniti:

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



- ▶ Aktivirajte način **Odmik** tako, da pritisnete gumb **ODMIK**. TNC prikaže sporočilo **Izbran odmik**.

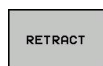


- ▶ Potrdite izpad električnega toka s pritiskom tipke **CE**. TNC prevede PLC-program.



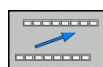
- ▶ Vključite krmilno napetost: TNC preveri delovanje zasilnega izklopa. Če vsaj ena os ni referencirana, morate prikazane vrednosti položajev primerjati z dejanskimi vrednostmi osi in potrditi skladnost; po potrebi sledite navodilom v prikaznih oknih.

- ▶ Preverite predizbrani način premikanja: po potrebi izberite **NAVOJ**.
- ▶ Preverite predizbrano višino navoja: po potrebi vnesite višino navoja.
- ▶ Preverite predizbrano smer vrtenja: po potrebi izberite smer vrtenja navoja.
Desni navoj: vreteno se pri vstopu v obdelovanec vrti v smeri urnega kazalca in v nasprotni smeri ob izstopu.
Levi navoj: vreteno se pri vstopu v obdelovanec vrti v nasprotni smeri urnega kazalca in obratno ob izstopu.

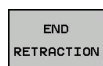


- ▶ Aktivirajte odmik tako, da pritisnete gumb **ODMIK**.

- ▶ Odmik: odmaknite orodje z zunanjimi osnimi tipkami ali elektronskim krmilnikom
Osna tipka Z+: izvlek iz obdelovanca
Osna tipka Z-: uvlek v obdelovanec.



- ▶ Zapustitev odmika: vrnitev v prvotno ravnino gumba



- ▶ Končajte način **Odmik** tako, da pritisnete gumb **KONEC ODMIKA**. TNC preveri, ali se lahko način **Odmik** zaključi; po potrebi sledite navodilom v prikaznih oknih.

- ▶ Odgovorite na varnostno vprašanje: če orodje ni bilo pravilno odmaknjeno, pritisnite gumb **NE**. Če je bilo orodje pravilno odmaknjeno, pritisnite gumb **DA**. TNC zapre okno **Izbran odmik**.
- ▶ Inicializacija stroja: po potrebi zapeljite čez referenčne točke
- ▶ Vzpostavitev zelenega stanja stroja: po potrebi ponastavite zavrtene obdelovalne ravnine

Poljuben vstop v program (premik na stavek)



Funkcijo **PREMIK NA NIZ N** mora aktivirati in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

S funkcijo **PREMIK NA STAVEK N** (premik na stavek) lahko obdelovalni program izvedete od poljubnega niza N naprej. TNC računsko upošteva obdelavo obdelovanca do tega niza. TNC jo lahko grafično predstavi.

Če ste program prekinili z **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**, TNC za zagon programa samodejno ponudi stavek N, v katerem ste program prekinili.

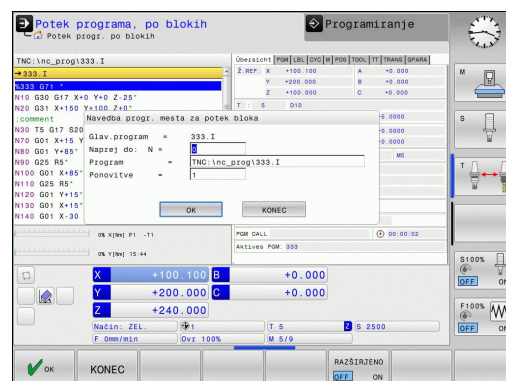


Premik na stavek se ne sme začeti v podprogramu. Vse zahtevane programe, preglednice in paletne datoteke morate izbrati v načinih **Programski tek - posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov** (stanje M).

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
- program zaženete pri ciklu navoja (cikel 17, 18, 19, 206, 207 in 209) ali v naslednjem programskem stavku
- pred zagonom programa uporabljate cikle tipalnega sistema 0, 1 in 3

- Za izbiro prvega stavka trenutnega programa kot začetka premika vnesite **GOTO »0«**.



- Izбира premika na stavke: 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 (**G98 L0**)
- TNC ponastavi funkcijo M126 (optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot)

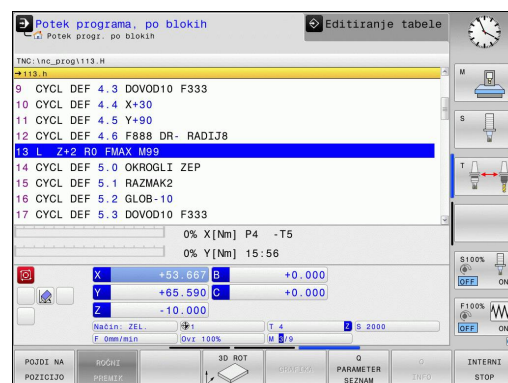
V takih primerih praviloma vstopite s funkcijo premika na niz!

16.5 Programski tek

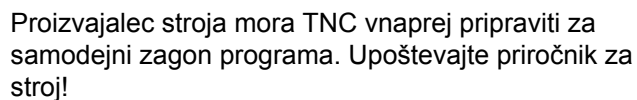
Ponovni primik na konturo

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 NIZ 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 gumb **POMIK X**, **POMIK Z** itd. ter jih vsakič aktivirajte z zunanjo tipko **START**.
- ▶ Za nadaljevanje obdelave pritisnite zunanjo tipko **START**.

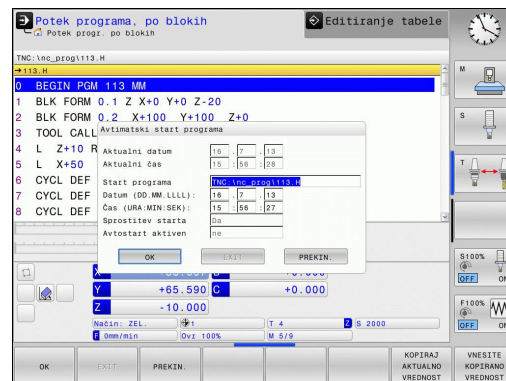
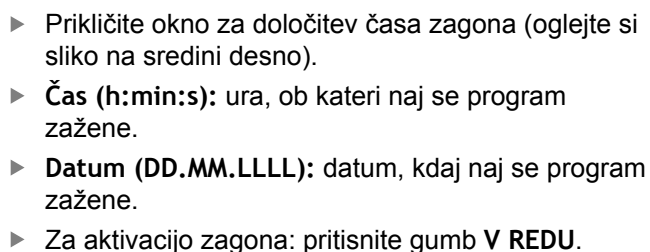


Uporaba



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:



16.7 Preskoki stavkov

16.7 Preskoki stavkov

Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom »/«, lahko med programskim testom ali programskim tekom preskočite:



- ▶ Brez izvedbe ali testa programskih stavkov z znakom »/«: gumb nastavite na **VKLOP**.



- ▶ Izvedba ali test programskih stavkov z znakom »/«: gumb nastavite na **IZKLOP**.



Ta funkcija ne deluje za stavke **TOOL DEF**.
Nazadnje izbrana nastavev se ohrani tudi po prekinitvi toka.

Vstavite znak „/“

- ▶ V načinu **Programiranje** izberite stavek, pri katerem želite vnesti znak za izklop.



- ▶ Izberite gumb **VSTAVI**.

Izbrišite znak »/«.

- ▶ V načinu **Programiranje** izberite stavek, pri katerem želite izbrisati znak za izklop.



- ▶ Izberite gumb **ODSTRANI**.

16.8 Izbirna zaustavitev programskega teka

Uporaba

TNC po izbiri prekine programski tek pri nizih, v katerih je programirana funkcija M1. Če M1 uporabite v načinu Programski tek, TNC ne izklopi vretena in hladila.



- ▶ Brez prekinitve programskega teka ali programskega testa pri stavkih z M1: gumb nastavite na **IZKLOP**.



- ▶ Prekinitev programskega teka ali programskega testa pri stavkih z M1: gumb nastavite na **VKLOP**.

17

MOD-funkcije

MOD-funkcije

17.1 MOD-funkcija

17.1 MOD-funkcija

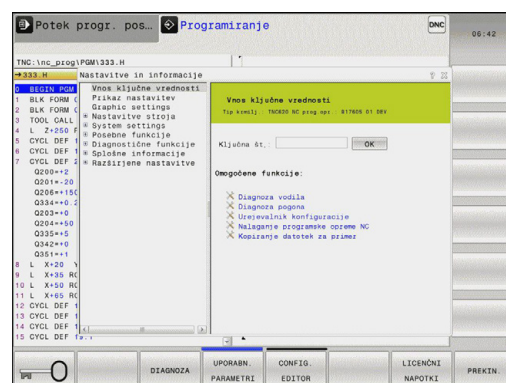
Z MOD-funkcijo lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Pri tem lahko vnesete tudi kode, da omogočite dostop do zaščitene območja.

Izbira MOD-funkcij

Odpiranje pojavnega okna z MOD-funkcijami:

MOD

- Izbira MOD-funkcij: pritisnite tipko **MOD**. TNC odpre pojavno okno, v katerem so prikazane MOD-funkcije, ki so na voljo.



Spreminjanje nastavitev

V MOD-funkcijah je poleg upravljanja z miško možna tudi navigacija s tipkovnico:

- S tabulatorsko tipko preklopite z območja za vnos v desnem oknu na izbiro MOD-funkcij v levem oknu.
- Izberite MOD-funkcijo.
- S tabulatorsko tipko ali tipko ENT preklopite na polje za vnos.
- Vnesite vrednost glede na funkcijo in jo potrdite z gumbom **V REDU** ali pa izberite željeno možnost in jo potrdite z **Prevzemi**.



Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom tipke GOTO prikažete okno, v katerem so prikazane vse nastavitvene možnosti. S tipko ENT izberite nastavev. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko END.

Izhod iz MOD-funkcije

- Za izhod iz MOD-funkcij pritisnite gumb **PREKLIC** ali tipko **END**.

Pregled MOD-funkcij

Neodvisno od izbranega načina delovanja so na voljo naslednje funkcije:

Vnos ključne vrednosti

- Št. ključa

Prikaz nastavitvev

- Pozicijski prikaz
- Merska enota (mm/palci) za prikaz položaja
- Programirni vnos za MDI
- Prikaz časa
- Prikaz vrstice z inf.

Nastavitve grafike

- Tip modela
- Kakovost modela

Nastavitve stroja

- Izbira kinematike
- Datoteka za uporabo orodja
- Zunanji dostop

Sistemske nastavitve

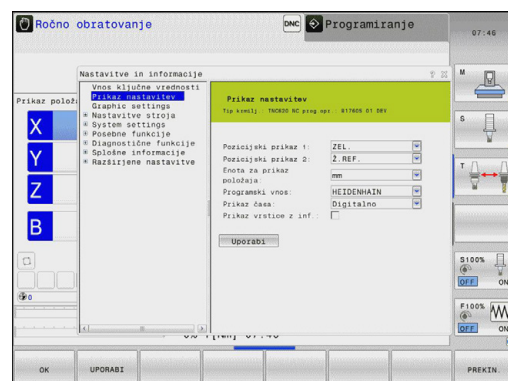
- Nastavitev systemskega časa
- Določanje omrežnih povezav
- Omrežje: konfiguracija IP

Diagnostične funkcije

- Diagnoza vodila
- Diagnoza pogona
- Inf. o sistemu HeROS

Splošne informacije

- Razl. prog. opreme
- Informac. o FCL
- Licenčne informacije
- Časi delovanja stroja



17.2 Nastavitve grafike

S funkcijo MOD **Nastavitve grafike** lahko nastavite vrsto in kakovost modela .

Izbira nastavitve grafike

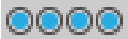
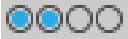
- ▶ V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve grafike**.
- ▶ Izberite vrsto modela
- ▶ Izberite kakovost modela
- ▶ Pritisnite gumb **PREVZEMI**.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.

Za nastavitve grafike TNC-ja so na voljo naslednji parametri simulacije:

Tip modela

Izbira	Lastnosti	Uporaba	Prikazan simbol
3D	zelo natančne podrobnosti, časovno zamudno in velika poraba pomnilnika	obdelava z rezkanjem s spodrezi, obdelava z rezkanjem in struženjem	
2.5D	hitro	obdelava z rezkanjem brez spodrezov	
Brez modela	zelo hitro	črna grafika	

Kakovost modela

Izbira	Lastnosti	Prikazan simbol
zelo visoka	visoka hitrost podatkov, natančen prikaz geometrije orodja mogoč prikaz končnih točk stavka in številke stavka	
visoko	visoka hitrost podatkov, natančen prikaz geometrije orodja	
srednja	srednja hitrost podatkov, približek geometrije orodja	
nizka	nizka hitrost podatkov, slab približek geometrije orodja	

17.3 Nastavitve stroja

Zunanji dostop



Proizvajalec stroja lahko konfigurira možnosti zunanjega dostopa. Upoštevajte priročnik za stroj!
Strojno pogojena funkcija: z gumbom **TNCOPT** lahko omogočite ali onemogočite dostop zunanji programski opremi za diagnosticiranje ali zagon.

Z MOD-funkcijo **Zunanji dostop** lahko omogočite ali preprečite dostop do TNC-ja. Ko je zunanji dostop onemogočen, povezava s TNC-jem ni mogoča, zato podatkov ne morete več prenašati prek omrežja ali serijske povezave, npr. s programsko opremo za prenos podatkov TNCremo.

Zapora zunanjega dostopa:

- ▶ V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve stroja**.
- ▶ Izberite meni **Zunanji dostop**.
- ▶ Gumb **Zunanji dostop vklop/izklop** nastavite na **IZKLOP**
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.

Datoteka o uporabi orodja

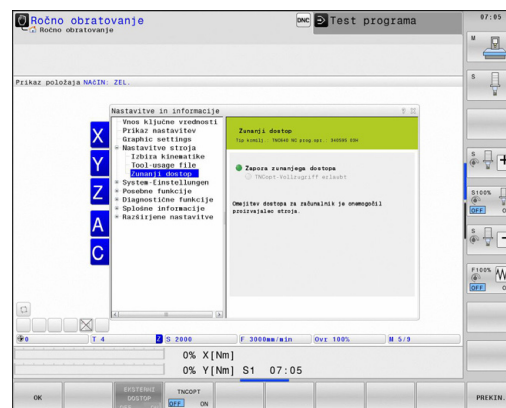


Funkcijo preverjanja uporabnosti orodja mora aktivirati proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

S funkcijo MOD **Datoteka o uporabi orodja** izberite, ali naj TNC datoteko o uporabi orodja ustvari enkrat, vedno ali nikoli.

Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja:

- ▶ V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve stroja**.
- ▶ Izberite meni **Datoteka o uporabi orodja**.
- ▶ Izberite želeno nastavitvev za načina **Programski tek - Zaporedje nizov/posamezni niz in Programski test**.
- ▶ Pritisnite gumb **PREVZEMI**.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.



Izbira kinematike



Funkcijo **Izbira kinematike** mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo lahko uporabljate za testiranje programov, če se njihova kinematika ne ujema s kinematiko stroja. Če je proizvajalec stroja shranil na stroju različne kinematike, lahko z MOD-funkcijo aktivirate eno od teh kinematik. Če izberete določeno kinematiko za programski test, se kinematika stroja pri tem ne spremeni.

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če za delovanje stroja izberete drugo kinematiko, izvede TNC vsa nadaljnja premikanja v skladu s spremenjeno kinematiko.

Pazite, da v programskem testu izberete ustrezno kinematiko za preverjanje obdelovanca.

17.4 Sistemske nastavitve

Nastavitev sistemskega časa

S funkcijo MOD **Nastavitev sistemskega časa** lahko časovni pas, datum in uro nastavite ročno ali s pomočjo strežniške sinhronizacije z NTP.

Ročna nastavitev sistemskega časa:

- ▶ V meniju MOD izberite skupino **Sistemske nastavitve**.
- ▶ Pritisnite gumb **Nastavitev datuma/ure**.
- ▶ V območju **Časovni pas** izberite svoj časovni pas.
- ▶ Pritisnite gumb **Lokalno/NTP**, če želite izbrati vnos **Ročna nastavitev časa**.
- ▶ Po potrebi spremenite datum in uro.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.

Nastavitev sistemskega časa v s pomočjo strežnika NTP:

- ▶ V meniju MOD izberite skupino **Sistemske nastavitve**.
- ▶ Pritisnite gumb **Nastavitev datuma/ure**.
- ▶ V območju **Časovni pas** izberite svoj časovni pas.
- ▶ Pritisnite gumb **Lokalno/NTP**, če želite čas vnesti s pomočjo strežniške sinhronizacije z NTP.
- ▶ Vnesite ime gostitelja ali spletni naslov NTP strežnika.
- ▶ Pritisnite gumb **Dodaj**.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.

MOD-funkcije

17.5 Izbira prikaza položaja

17.5 Izbira prikaza položaja

Uporaba

V načinu **Ročno** ter načinih **Programski tek - Zaporedje nizov** in **Programski tek - Posamezni niz** lahko vplivate na prikaz koordinat:

Slika desno prikazuje različne položaje orodja.

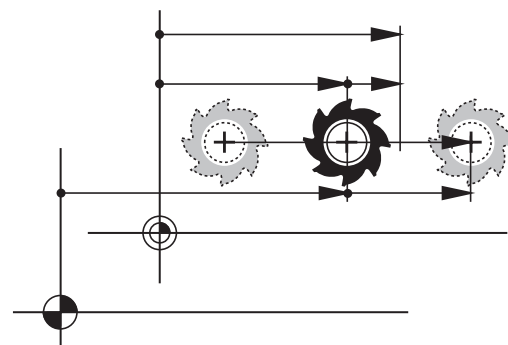
- Izhodiščni položaj
- Ciljni položaj orodja
- Ničelna točka obdelovanca
- Ničelna točka stroja

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 v vnosnem sistemu; razlika med dejanskim in ciljnim položajem.	ISTRW
Preostala pot do programiranega položaja glede na ničelno točko stroja; razlika med referenčnim in ciljnim položajem	REFRW
Poti premika, ki jih izvedete s funkcijo prekrivanja s krmilnikom (M118)	M118

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 1** izberete prikaz položaja v prikazu stanja.

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 2** izberete prikaz položaja v dodatnem prikazu stanja.



17.6 Merilni sistem merilne enote

Uporaba

S to MOD-funkcijo določite, ali naj TNC prikaže koordinate v mm ali palcih.

- Metrični merilni sistem: npr. X = 15,789 (mm) Prikaz s tremi mesti za decimalno vejico
- Palčni sistem: npr. X = 0,6216 (palci) Prikaz s štirimi mesti za decimalno vejico

Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi pomik v palcih/min. V palčnem programu morate pomik vnesti z za 10 večjim faktorjem.

17.7 Prikaz časov delovanja

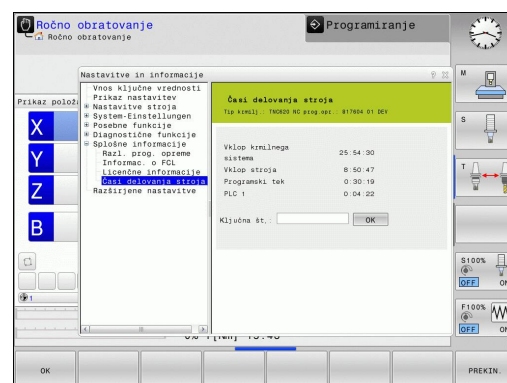
Uporaba

Z MOD-funkcijo ČASI STROJA lahko prikažete različne čase delovanja:

Časi delovanja	Pomen
Vklop krmilnega sistema	Čas delovanja krmilnega sistema od zagona dalje.
Vklop stroja	Čas delovanja stroja od zagona dalje.
Programski tek	Čas delovanja krmiljenega delovanja od zagona dalje.



Proizvajalec stroja lahko določi še prikaz dodatnih časov. Upoštevajte priročnik za stroj!



MOD-funkcije

17.8 Številke programske opreme

17.8 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-SW:** številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **NCK:** številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **PLC-SW:** številka ali ime PLC-programске opreme (upravlja proizvajalec stroja)

V MOD-funkciji »Informacije o FCL« TNC prikazuje naslednje informacije:

- **Stanje razvoja (FCL = Feature Content Level):** stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem, glej "Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)", Stran 11

17.9 Vnos kode

Uporaba

TNC potrebuje kodo za naslednje funkcije:

Funkcija	Št. ključa
Izbira uporabniških parametrov	123
Konfiguriranje kartice za ethernet	NET123
Aktiviranje posebnih funkcij pri programiranju Q-parametrov	555343

Namestitev podatkovnega vmesnika 17.10

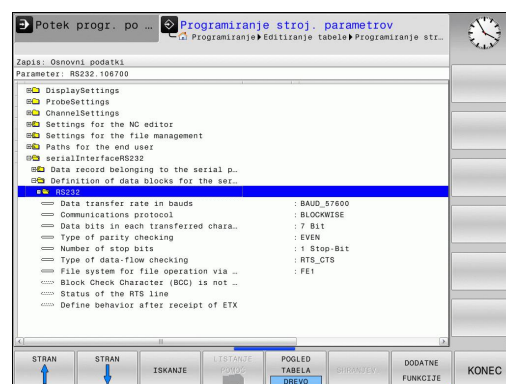
17.10 Namestitev podatkovnega vmesnika

Serijski vmesniki sistema TNC 620

TNC 620 samodejno uporabi protokol prenosa LSV2 za serijski prenos podatkov. Protokol LSV2 je točno določen in ga – razen nastavitve hitrosti prenosa podatkov (strojni parameter **baudRateLsv2**) – ni mogoče spremeniti. Določite lahko tudi drug način prenosa (vmesnik). V nadaljevanju opisane nastavitvene možnosti tako veljajo samo za posamezne na novo določene vmesnike.

Uporaba

Za namestitev podatkovnega vmesnika izberite upravljanje datotek (PGM MGT) in pritisnite tipko MOD. Znova pritisnite tipko MOD in vnesite kodo 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.

17.10 Namestitev podatkovnega vmesnika

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
PC s HEIDENHAIN programsko opremo za prenos TNCremo	LSV2	
HEIDENHAIN disketne enote	FE1	
Tuje naprave, kot tiskalnik, čitalnik, luknjač, PC brez TNCremo	FEX	

Programska oprema za prenos podatkov

Za prenos podatkov s TNC-ja in na TNC uporabite HEIDENHAINOVO programsko opremo za prenos podatkov TNCremo. S TNCremo lahko s serijskim vmesnikom ali vmesnikom za ethernet krmilite vse krmilne sisteme HEIDENHAIN.



Najnovejšo različico programa TNCremo lahko brezplačno prenesete iz podatkovne zbirke HEIDENHAIN (www.heidenhain.si, <Dokumenti in informacije>, <Programska oprema>, <Prenosi>, <Programska oprema PC>, <TNCremo>).

Sistemske pogoje za TNCremo:

- Osebni računalnik s procesorjem 486 ali boljšim
- Operacijski sistem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista, Windows 7
- 16 MB delovnega pomnilnika
- 5 MB prostora na trdem disku
- Prost serijski vmesnik ali povezava s TCP/IP-omrežjem

Namestitev v okolju Windows

- ▶ Zaženite namestitveni program SETUP.EXE z upraviteljem datotek (raziskovalec).
- ▶ Sledite navodilom za namestitvenega programa.

Zaženite TNCremo v okolju Windows

- ▶ Kliknite Start, Programi, HEIDENHAIN aplikacije, TNCremo

Ko TNCremo zaženete prvič, poskuša TNCremo samodejno vzpostaviti povezavo s TNC-jem.

17.10 Namestitev podatkovnega vmesnika

Prenos podatkov med TNC-jem in TNCremo



Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, ali ste program, ki ste ga trenutno izbrali na TNC-ju, shranili. TNC samodejno shrani spremembe, ko na TNC-ju preklopite način delovanja ali ko s tipko PGM MGT izberete upravljanje datotek.

Preverite, ali je TNC priključen na ustrezní serijski vmesnik računalnika oz. omrežje.

Ko ste zagnali TNCremo, so v zgornjem delu glavnega okna **1** prikazane vse datoteke, ki so shranjene v aktivnem imeniku. V meniju Datoteka, Sprememba imenika lahko izberete poljubni pogon ali drug imenik v računalniku.

Če želite prenos podatkov upravljati iz osebnega računalnika, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- ▶ Izberite Datoteka, Vzpostavi povezavo. TNCremo prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikazuje v spodnjem delu glavnega okna **2**.
- ▶ Za prenos datoteke iz TNC-ja v osebni računalnik kliknite datoteko v oknu TNC-ja in jo povlecite v okno osebnega računalnika **1**.
- ▶ Za prenos datoteke iz osebnega računalnika v TNC kliknite datoteko v oknu osebnega računalnika in jo povlecite v okno TNC-ja **2**.

Če želite prenos podatkov upravljati iz TNC-ja, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

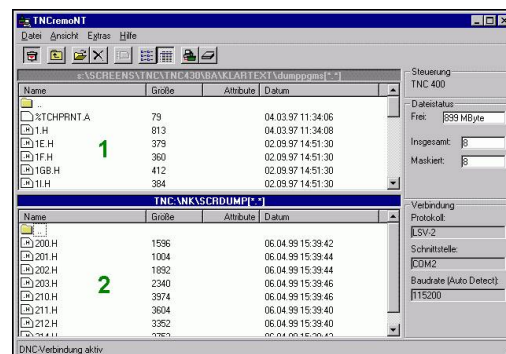
- ▶ Izberite Dodatki, TNCserver. TNCremo zažene delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke oz. mu jih pošilja.
- ▶ S tipko **PGM MGT**glej "Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega", Stran 123 na TNC-ju izberite funkcije za upravljanje datotek in prenesite želene datoteke.

Izhod iz TNCremo

V meniju izberite Datoteka, Izhod



Oglejte si tudi kontekstno pomoč za TNCremo, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Pomoč prikličite s tipko F1.



17.11 Ethernetni vmesnik

Uvod

TNC je serijsko opremljen z Ethernet-kartico za vzpostavitev omrežne povezave krmilnega sistema (odjemalec). TNC prenaša podatke prek Ethernet-kartice

- s **smb**-protokolom (**s**erver **m**essage **b**lock) za OS Windows ali
- z družino protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) in s pomočjo NFS (Network File System).

Možnosti priključitve

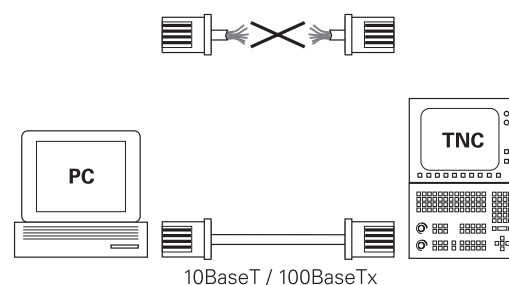
Ethernet-kartico TNC-ja lahko prek RJ45-priključka (X26, 100BaseTX oz. 10BaseT) priključite na omrežje ali pa jo povežete neposredno z osebnim računalnikom. Priključek je galvansko ločen od krmilne elektronike.

Pri priključku 100BaseTX oz. 10BaseT uporabite kabel Twisted Pair, da priključite TNC na omrežje.



Največja dolžina kabla med TNC-jem in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, izolacije in vrste omrežja (100BaseTX ali 10BaseT).

TNC lahko preprosto neposredno povežete z osebnim računalnikom, ki je opremljen z Ethernet-kartico. TNC (priključek X26) in osebni računalnik povežite s križnim Ethernet-kablom (trgovska oznaka: povezovalni križni kabel ali križni STP-kabel).



Konfiguracija TNC-ja



TNC naj konfigurira strokovnjak za omrežja.

- ▶ V načinu za **programiranje** pritisnite tipko MOD in vnesite kodo NET123.
- ▶ V upravljanju datotek pritisnite gumb **OMREŽJE**. TNC prikaže glavni zaslon za konfiguracijo omrežja.

17.11 Ethernetni vmesnik

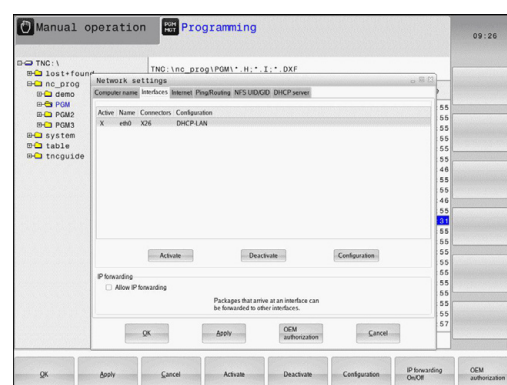
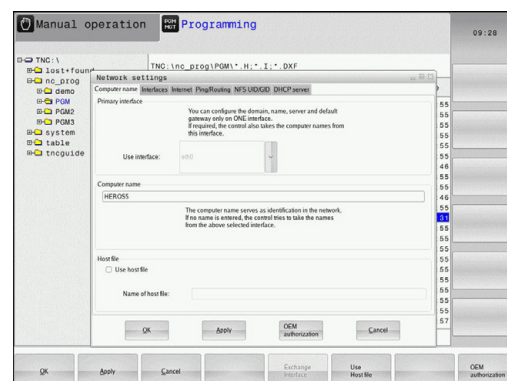
Splošne nastavitve omrežja

- Pritisnite gumb **DEF OMREŽ**, da vnesete splošne omrežne nastavitve. Aktiven je zavihek **Imena računalnikov**:

Nastavitev	Pomen
Primarni vmesnik	Ime Ethernet-vmesnika, ki ga želite vključiti v omrežje svojega podjetja. Aktiven je samo, če je v strojni opremi krmilnega sistema na voljo drug izbirni Ethernet-vmesnik.
Ime računalnika	Ime, pod katerim je TNC prikazan v omrežju vašega podjetja.
Datoteka gostitelja	Potrebno samo za posebne aplikacije: ime datoteke, v kateri je definirana dodelitev med IP-naslovom in imenom računalnika.

- Izberite zavihek **Vmesniki** za vnos nastavitv vmesnika:

Nastavitev	Pomen
Seznam vmesnikov	Seznam aktivnih Ethernet-vmesnikov. Izberite enega od navedenih vmesnikov (z miško ali puščičnimi tipkami). ■ Gumb za aktiviranje: Aktivirajte izbrani vmesnik (X v stolpcu Aktivno). ■ Gumb za deaktiviranje: Deaktivirajte izbrani vmesnik (- v stolpcu Aktivno). ■ Gumb za konfiguriranje: Odprite meni za konfiguracijo.
Dovoli posredovanje IP-ja	Ta funkcija mora biti standardno deaktivirana. Funkcijo aktivirajte samo, ko je treba zaradi diagnosticiranja od zunaj dostopati prek TNC-ja do drugega izbirnega Ethernet-vmesnika TNC-ja. Aktivirajte samo ob dogovoru s službo za pomoč uporabnikom.



- Izberite gumb **Konfiguriraj**, da odprete menije za konfiguracijo:

Nastavitev	Pomen
Stanje	■ Aktiven vmesnik: Stanje povezave izbranega Ethernet-vmesnika. ■ Ime: Ime vmesnika, ki ga pravkar konfigurirate. ■ Vtična povezava: številka vtične povezave tega vmesnika na logični enoti krmilnega sistema.
Profil	Tukaj lahko ustvarite oz. izberete profil, v katerem so shranjene vse nastavitve, prikazane v tem oknu. HEIDENHAIN ima dva standardna profila: ■ DHCP-LAN: Nastavitve za standardni Ethernet-vmesnik TNC-ja, ki bi naj delovale v standardnem omrežju podjetja. ■ MachineNet: Nastavitve za drug izbirni Ethernet-vmesnik za konfiguracijo omrežja stroja. Z ustreznimi gumbi lahko profile shranjujete, nalagate in brišete.
IP-naslov	■ Možnost Samodejno pridobi IP-naslov: TNC naj pridobi IP-naslov iz DHCP-strežnika. ■ Možnost Ročna nastavitve IP-naslova: ročno definiranje IP-naslova in maske podomrežja. Vnos: štiri številske vrednosti, ločene s piko, npr. 160.1.180.20 in 255.255.0.0.
Strežnik domenskih imen (DNS)	■ Možnost Samodejno pridobi DNS: TNC naj samodejno pridobi IP-naslov strežnika domenskih imen. ■ Možnost Ročna konfiguracija DNS-ja: ročni vnos IP-naslovov strežnika in domenskih imen.
Privzet prehod	■ Možnost Samodejno pridobi privzeti prehod: TNC naj samodejno pridobi privzeti prehod. ■ Možnost Ročna konfiguracija privzetega prehoda: ročni vnos IP-naslovov privzetih prehodov.

- Spremembe sprejmite z gumbom **V REDU** ali prekličite z gumbom **Prekliči**.

- Izberite zavihek **Internet**, ki trenutno nima funkcije.

Nastavitvev	Pomen
Proxy	■ Neposredna povezava z internetom/ NAT: krmilni sistem posreduje spletne zahteve naprej na privzeti prehod, ki se morajo tam posredovati naprej prek prevajanja omrežnega naslova (npr. pri neposredni priključitvi na modem). ■ Uporabi proxy: Določite Naslov in Vrata internetnega usmerjevalnika v omrežju, obrnite se na skrbnika omrežja.

Vzdrževanje na daljavo	Proizvajalec stroja konfigurira strežnik za vzdrževanje na daljavo. Spremembe izvedite samo v dogovoru s proizvajalcem stroja.

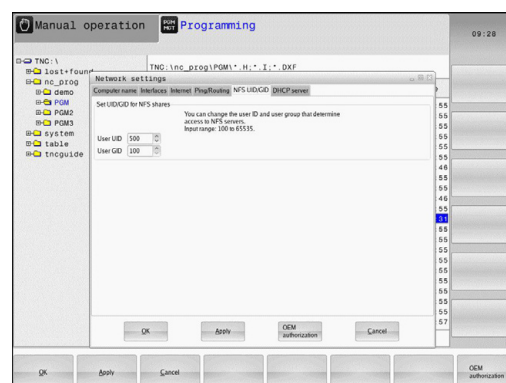
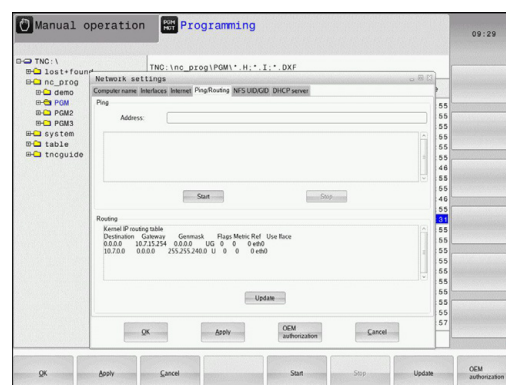
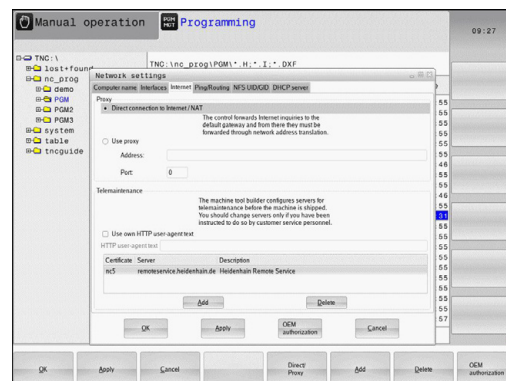
- Izberite zavihek **Ping/usmerjanje** za vnos nastavitev Ping in Usmerjanje:

Nastavitev	Pomen
Preverjanje dosegljivosti računalnika	V polje za vnos Naslov: vnesite IP-številko, za katero želite preveriti omrežno povezavo. Vnos: štiri številke vrednosti, ločene s pikami, npr. 160.1.180.20. Izbirno lahko vnesete tudi ime računalnika, za katerega želite preveriti povezavo. ■ Gumb Zagon: zagon preverjanja, TNC prikaže informacije o stanju v polju za ping. ■ Gumb Zaustavitev: konec preverjanja.

Usmerjanje	Za strokovnjake za omrežja: informacije o stanju operacijskega sistema za trenutno usmerjanje. ■ Gumb Posodobi: posodobitev usmerjanja.

- Izberite zavihek **NFS UID/GID** za vnos uporabniških in skupinskih oznak:

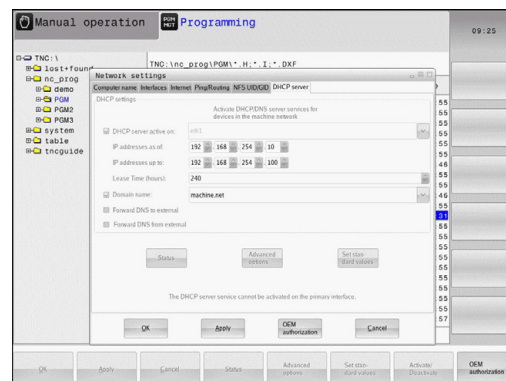
Nastavitev	Pomen
Nastavitev UID/GID za omrežna sredstva NFS	■ Uporabniški ID: Definicija, s katerim uporabniškim ID-jem končni uporabnik v omrežju dostopa do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja. ■ Skupinski ID: Definicija, s katerim skupinskim ID-jem dostopate v omrežju do datotek. Za vrednost se obrnite na strokovnjaka za omrežja.



- **DHCP-strežnik:** nastavev za samodejno omrežno konfiguracijo

Nastavev Pomen

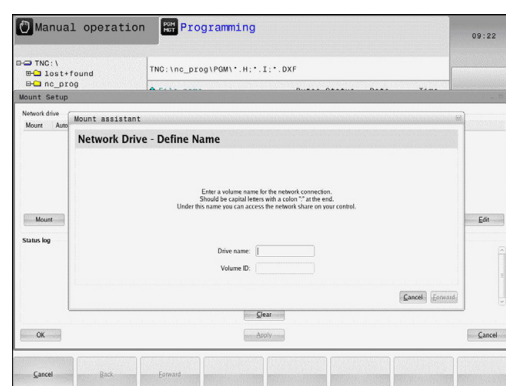
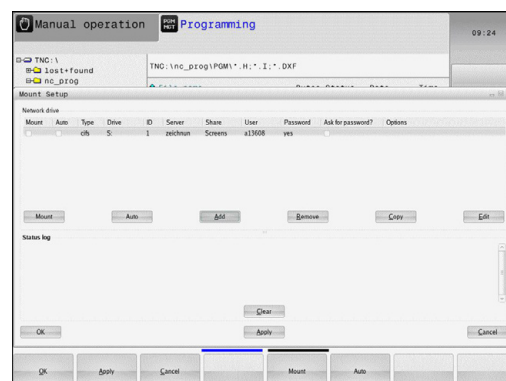
- DHCP-strežnik**
- **Od IP-naslova:** določite, od katerega IP-naslova naprej naj TNC pridobi nabor dinamičnih IP-naslovov. TNC prevzame osenčene vrednosti iz statičnega IP-naslova definirane ethernetnega vmesnika, ki jih ni mogoče spreminjati.
 - **Do IP-naslova:** definicija, do katerega IP-naslova naj TNC pridobi nabor dinamičnih IP-naslovov.
 - **Lease Time (ure):** časovno obdobje, v katerem naj dinamični IP-naslov ostane rezerviran za odjemalca. Če se v tem času odjemalec javi, mu TNC spet dodeli isti dinamični IP-naslov.
 - **Ime domene:** tu lahko določite ime omrežja stroja, če želite. Ime morate določiti, ko so npr. imena v omrežju stroja in v zunanjem omrežju enaka.
 - **Posreduje DNS navzven:** ko je **IP Forwarding** aktiven (zavihek Vmesniki), lahko pri aktivni možnosti določite, da se prepoznavanje imen za naprave na omrežju stroja lahko izvaja tudi iz zunanjega omrežja.
 - **Posreduje DNS od zunaj:** ko je **IP Forwarding** aktiven (zavihek Vmesniki), lahko pri aktivni možnosti določite, da TNS DNS-zahteve naprav znotraj omrežja stroja posreduje tudi imenskemu strežniku zunanjega omrežja, če DNS-strežnik glavnega računalnika (MC) ne more odgovoriti na zahtevo.
 - Gumb **Stanje:** Priklic pregleda naprav, ki imajo v omrežju stroja dinamični IP-naslov. Dodatno lahko izvedete nastavitve za te naprave.
 - Gumb **Razširjene možnosti:** Razširjene možnosti nastavitve za DNS-/DHCP-strežnik.
 - Gumb **Nastavi standardne vrednosti:** delovne nastavitve.



Omrežne nastavitve za napravo

- Pritisnite gumb **DEFINE MOUNT**, da vnesete omrežne nastavitve za napravo. Določite lahko poljubno število omrežnih nastavitev, vendar jih lahko hkrati upravljati samo 7.

Nastavitev	Pomen
Omrežni pogon	Seznam vseh povezanih omrežnih pogonov. V stolpcih prikazuje TNC stanje omrežnih povezav: ■ Priklop: Omrežni pogon je priključen/ni priključen. ■ Samod.: omrežni pogon povežete samodejno/ročno. ■ Vrsta: Vrsta omrežne povezave. Možna sta cifs in nfs. ■ Pogon: Oznaka pogona na TNC-ju. ■ ID: Notranji ID je označen, če ste določili več povezav prek točke priklopa. ■ Strežnik: ime strežnika. ■ Ime sredstva: Ime imenika v strežniku, do katerega dostopa TNC. ■ Uporabnik: ime uporabnika v omrežju. ■ Geslo: Omrežni pogon je ali ni zaščiten z geslom. ■ Zahtevaj vnos gesla?: Pri povezavi se naj se geslo zahteva ali ne. ■ Možnosti: prikaz dodatnih možnosti povezave. Omrežne pogone upravljate z gumbi. Če želite dodati omrežne pogone, uporabite gumb Dodaj: TNC zažene pomočnika za vzpostavitev povezave, s katerem lahko pri posameznih pogovornih oknih vnesete vse potrebne podatke.
Dnevnik stanja	Prikaz informacij o stanju in sporočil o napaki. Z gumbom za izbris lahko izbrišete vsebino okna za stanje.



17.12 Požarni zid

Uporaba

Za primarni omrežni vmesnik lahko nastavite požarni zid. Tega lahko konfigurirate tako, da se vhodni omrežni promet glede na pošiljatelja in storitev blokira in/ali prikaže sporočilo. Požarnega zidu pa ne morete zagnati za drugi omrežni vmesnik krmilnega sistema, če je ta aktiven kot strežnik DHCP.

Po aktiviranju požarnega zidu je ta prikazan s simbolom desno spodaj v opravilni vrstici. Ta simbol se spreminja glede na stopnjo zaščite, ki jo nastavite v požarnem zidu, in vas obvešča o stopnji varnostnih nastavitvev:

Simbol	Pomen
	Zaščita s požarnim zidom še ni zagotovljena, čeprav je bil ta aktiviran skladno s konfiguracijo. To se zgodi, če npr. v konfiguraciji uporabite imena računalnika, vendar ta niso premeščena na IP-naslove.
	Požarni zid je aktiviran s srednjo stopnjo zaščite.
	Požarni zid je aktiviran z visoko stopnjo zaščite. (Vse storitve, razen SSH, so blokirane)



Strokovnjak za omrežja naj preveri standardne nastavitve in jih po potrebi spremeni.
Nastavitve v dodatnem zavihku **Nastavitve SSH** so priprava na prihodnje razširitve in trenutno še ne delujejo.

Konfiguracija požarnega zidu

Nastavitve za požarni zid izvedete na naslednji način:

- ▶ Z miško odprite opravilno vrstico na spodnjem robu zaslona (glej "Upravitelj oken", Stran 80)
- ▶ Pritisnite zelen gumb HEIDENHAIN, da se odpre meni JH.
- ▶ Izberite menijsko točko **Nastavitve**
- ▶ Izberite menijsko točko **Požarni zid**

HEIDENHAIN priporoča, da požarni zid aktivirate s predpripravljenimi standardnimi nastavitvami:

- ▶ Nastavite možnost **Aktivno** za vklop požarnega zidu.
- ▶ Pritisnite gumb **Set standard values** (Nastavi standardne vrednosti), da aktivirate standardne nastavitve, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN.
- ▶ Zaprite pogovorno okno z ukazom **V REDU**.

17.12 Požarni zid

Nastavitve požarnega zidu

Možnost	Pomen
Aktivno	Vklop oz. izklop požarnega zidu
Vmesnik:	Izbira vmesnika eth0 v splošnem ustreza X26 glavnega računalnika MC, eth1 ustreza X116. To lahko preverite v omrežnih nastavitvah, pod zavihkom Vmesniki. Pri enotah glavnega računalnika z dvema vmesnikoma za ethernet je za drugega (ne primarni) v standardno aktiven strežnik DHCP-za strojna omrežja. S to nastavitvijo požarnega zidu za eth1 ne morete aktivirati, saj se požarni zid in strežnik DHCP medsebojno izključujeta.
Prijavi druge zadržane pakete:	Požarni zid je aktiviran z visoko stopnjo zaščite. (Vse storitve, razen SSH, so blokirane)
Zadrži ponovljen odgovor ICMP:	Če je nastavljena ta možnost, krmilnik ne odgovori na zahtevo PING.
Servis	V tem stolpcu je navedena kratka oznaka storitve, ki jo konfigurirate v tem pogovornem oknu. Pri tem za konfiguracijo ni pomembno, ali se storitve samodejno zaženejo. ■ LSV2 vsebuje poleg funkcije za TNCRemoNT ali Teleservice tudi DNC-vmesnik Heidenhain (vrata 19000 do 19010) ■ SMB se nanaša samo na vhodne SMB-povezave, če se na NC-ju ustvari odobritev sistema Windows. Izhodnih SMB-povezav (če se odobritev sistema Windows poveže na NC) ni mogoče preprečiti. ■ SSH označuje protokol SecureShell (vrata 22). S tem protokolom SSH se lahko LSV2 od HeROS 504 naprej varno tunelno izvede. ■ Protokol VNC pomeni dostop do vsebine zaslona. Če je ta storitev blokirana, do vsebine zaslona (npr. zaslonskih fotografij) ne morete dostopati niti s Heidenhainovimi programi Teleservice. Če je ta storitev blokirana, se v pogovornem oknu za konfiguracijo protokola VNC HeROS-a prikaže opozorilo, da je VNC v požarnem zidu blokirano.

Možnost	Pomen
Metoda	Pod možnostjo Metoda lahko konfigurirate, ali naj storitev ne bo dosegljiva za nikogar (Prepovej vsem), ali naj bo dostopna za vse (Dovoli vsem) ali samo za posameznike (Dovoli nekaterim). Če je izbrana možnost Dovoli nekaterim , je treba navesti tudi računalnik, ki naj se mu odobri dostop do ustrezne storitve. Če pri možnosti Računalnik ni vnesenega računalnika, se pri shranjevanju konfiguracijskih nastavitev samodejno aktivira nastavitve Prepovej vsem .
Dnevnik	Če je Dnevnik aktiviran, se prikaže "rdeče" sporočilo, kadar je omrežni paket za to storitev blokiran. "Modro" sporočilo se prikaže, če je bil za to storitev sprejet omrežni paket.
Računalnik	Če je pri možnosti Metoda konfigurirana nastavitve Dovoli nekaterim , lahko tukaj vnesete računalnik. Računalnike lahko, ločene z vejico, navedete z IP-naslovom ali z imenom gostitelja. Če uporabite ime gostitelja, se pri zaključevanju ali shranjevanje pogovornega okna preveri, ali se lahko to ime gostitelja pretvori v IP-naslov. Če to ni mogoče, prejme uporabnik sporočilo o napaki in pogovornega okna ni mogoče zaključiti. Če vnesete veljavno ime gostitelja, se ob vsakem zagonu krmilnika to ime pretvori v IP-naslov. Če z imenom navedeni računalnik spremeni svoj IP-naslov, bo morda potreben ponovni zagon krmilnika ali pa formalna sprememba konfiguracije požarnega zidu, da krmilnik v požarnem zidu za ime gostitelja uporabi novi IP-naslov.
Napredne možnosti	Te nastavitve so namenjene samo strokovnjakom za omrežja.
Nastavitve standardnih vrednosti	Ponastavi nastavitve nazaj na standardne vrednosti, ki jih priporoča HEIDENHAIN

MOD-funkcije

17.13 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

17.13 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

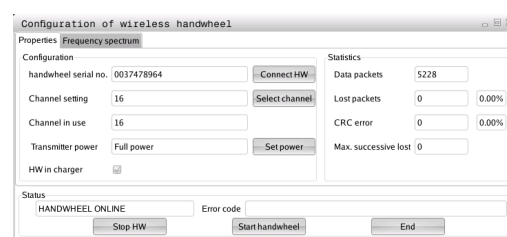
Uporaba

Radijski krmilnik HR 550 FS lahko konfigurirate z gumbom **Nastavitev RADIJSKEGA KRMILNIKA**. Na voljo so naslednje funkcije:

- Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu
- Nastavitev radijskega kanala
- Analiza frekvenčnega razpona za določanje najboljšega radijskega kanala
- Nastavitev moči oddajanja
- Statistične informacije za kakovost prenosa

Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu

- ▶ Prepričajte se, da je nosilec krmilnika povezan s strojno opremo krmilnega sistema
- ▶ Namestite radijski krmilnik, ki ga želite dodeliti nosilcu, v nosilec.
- ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
 - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb **Nastavitev radijskega krmilnika**.
 - ▶ Kliknite gumb **Poveži krmilnik**: TNC shrani serijsko številko vstavljenega radijskega krmilnika in jo prikaže v konfiguracijskem oknu, ki je levo ob gumbu **Poveži krmilnik**.
 - ▶ Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

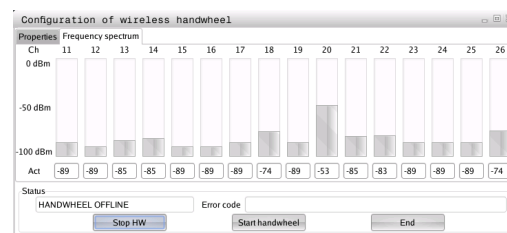
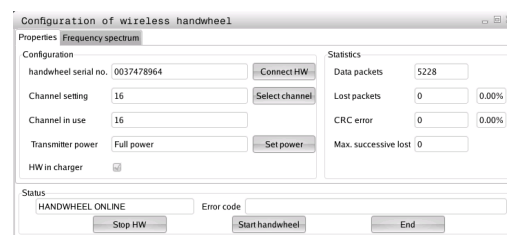


Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS 17.13

Nastavitev radijskega kanala

Pri samodejnem zagonu radijskega krmilnika poskuša TNC izbrati radijski kanal z najboljšim radijskim signalom. Če želite sami nastaviti radijski kanal, sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
 - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb **Nastavitev radijskega krmilnika**.
 - ▶ Kliknite zavihek **Frekvenčni razpon**, da ga izberete.
 - ▶ Kliknite gumb **Zaustavi krmilnik**: TNC zaustavi povezavo z radijskim krmilnikom in poišče trenutni frekvenčni razpon za vseh 16 kanalov, ki so na voljo.
 - ▶ Zapomnite si številko kanala z najmanj radijskega prometa (najmanjša črtica).
 - ▶ Z gumbom **Zaženi krmilnik** znova aktivirajte krmilnik.
 - ▶ Kliknite zavihek **Lastnosti**, da ga izberete.
 - ▶ Kliknite gumb **Izbira kanala**: TNC prikaže vse številke kanalov, ki so na voljo. Z miško izberite številko kanala, za katerega je TNC ugotovil, da je na njem najmanj radijskega prometa.
 - ▶ Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

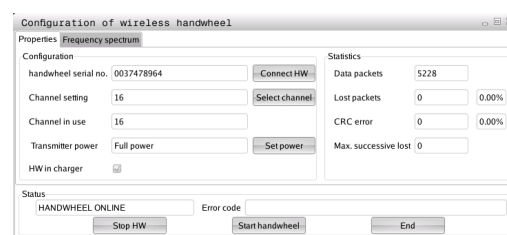


Nastavite moči oddajanja



Upoštevajte, da se z zmanjševanjem moči oddajanja zmanjšuje tudi doseg radijskega krmilnika.

- ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
 - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb **Nastavitev radijskega krmilnika**.
 - ▶ Kliknite gumb **Nastavi moč**: TNC prikaže tri nastavitve moči, ki so na voljo. Z miško izberite zeleno nastavitev.
 - ▶ Shranite konfiguracijo in zaprite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.



17.13 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS

Statistika

Pod **Statistiko** prikazuje TNC informacije o kakovosti prenosa.

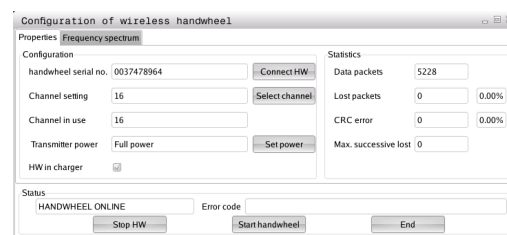
Radijski krmilnik se na slabšo kakovost sprejema, ki ne more več zagotavljati dobrega, varnega položaja osi, odzove z zasilnim izklopom.

Na slabšo kakovost sprejema opozarja prikazana vrednost **Izgub. najv. zap.**. Če TNC med normalnim delovanjem radijskega krmilnika večkrat prikaže znotraj zelenega polmera za uporabo vrednosti, večje od 2, obstaja večja nevarnost, da se bo povezava prekinila. To lahko preprečite tako, da povečate moč oddajanja in kanal preklopite na manj obremenjenega.

V takih primerih poskusite izboljšati kakovost prenosa tako, da izberete drug kanal (glej "Nastavitev radijskega kanala", Stran 513) ali povečate moč oddajanja (glej "Nastavite moči oddajanja", Stran 513).

Statistične podatke lahko prikazete na naslednji način:

- ▶ Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko MOD.
- ▶ Pomaknite se po orodni vrstici naprej.
 - ▶ Izberite meni za konfiguracijo radijskega krmilnika: pritisnite gumb **Nastavitev radijskega krmilnika**: TNC prikazuje meni za konfiguracijo s statističnimi podatki.



17.14 Nalaganje konfiguracije stroja

Uporaba



Pozor, izguba podatkov!

TNC pri izvajanju varnostne kopije prepiše konfiguracijo stroja. Prepisani strojni podatki se tako izgubijo. Tega postopka več ni mogoče razveljaviti!

Proizvajalec stroja vam lahko zagotovi varnostno kopijo konfiguracije stroja. Po vnosu ključne besede **OBNOVI** lahko varnostno kopijo naložite v stroj ali mesto programiranja. Za nalaganje varnostne kopije naredite naslednje:

- ▶ V pogovorno okno MOD vnesite ključno besedo **OBNOVI**
- ▶ V upravitelju datotek TNC-ja izberite varnostno kopijo datoteke (npr. BKUP-2013-12-12_.zip) in TNC odpre pojavno okno za varnostno kopijo.
- ▶ Aktivirajte izklop v sili
- ▶ Izberite gumb **V REDU**, da zaženete postopek varnostnega kopiranja.

18

**Razpredelnice in
preglednice**

Razpredelnice in preglednice

18.1 Uporabniški parametri za stroj

18.1 Uporabniški parametri za stroj

Uporaba

Vnos vrednosti 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 (enota), je v drevesni strukturi označen s črko »E« v simbolu mape. Nekateri strojni parametri imajo za jasno prepoznavanje kodo, ki parameter dodeljuje določeni skupini (npr. X za X-os). Posamezna mapa skupine ima kodo in je v simbolu mape označena s črko "K".



Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitve zaslona, nato pa gumb PRIKAZ SISTEMSKIH IMEN. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.

Ikone parametrov in objektov, ki še niso aktivni, so sive. Aktivirate jih lahko z gumbom DODAT. FUNKCIJE in VSTAVI.

TNC stalno dopolnjuje seznam sprememb, na katerem je shranjenih do 20 sprememb konfiguracijskih podatkov. Če želite razveljaviti spremembe, izberite želeno vrstico in pritisnite gumb DODAT. FUNKCIJE in ZAVRNI SPREMEMBE.

Priklic konfiguracijskega urejevalnika in sprememba parametrov

- ▶ Izberite način **Programiranje**.
- ▶ Pritisnite tipko **MOD**.
- ▶ Vnesite kodo **123**.
- ▶ Spreminjanje parametrov
- ▶ Z gumbom **KONEC** zapustite konfiguracijski urejevalnik.
- ▶ 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 predhodnega krmiljenja, se prikaže tudi ustrezna MP-številka.

Razpredelnice in preglednice

18.1 Uporabniški parametri za stroj

Seznam parametrov

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Nastavitve za prikaze na zaslonu

Zaporedje prikazanih osi

[0] do [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 samo, 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 načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom v oknu z navadnim besedilom

ISO: vnos programa v načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom v DIN/ISO

Prikaz ciklov

TNC_STD: prikaz ciklov z opombami

TNC_PARAM: prikaz ciklov brez opomb

Razpredelnice in preglednice

18.1 Uporabniški parametri za stroj

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Delovanje pri zagonu krmilnega sistema

True: prikaz sporočila o prekinitvi toka

False: brez prikaza sporočila o prekinitvi toka

DisplaySettings

Nastavitev NC- in PLC-jezika pogovornih oken

NC-jezik pogovornih oken

ANGLEŠČINA

NEMŠČINA

ČEŠČINA

FRANCOŠČINA

ITALIJANŠČINA

ŠPANŠČINA

PORTUGALŠČINA

ŠVEDŠČINA

DANŠČINA

FINŠČINA

NIZOZEMŠČINA

POLJŠČINA

MADŽARŠČINA

RUŠČINA

KITAJŠČINA

TRAD._KITAJŠČINA

SLOVENŠČINA

ESTONŠČINA

KOREJŠČINA

NORVEŠČINA

ROMUNŠČINA

SLOVAŠČINA

TURŠČINA

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 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

Ročni način: 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

Samodejno delovanje: tolerančno območje za večkratne meritve

0,002 do 0,999 [mm]: območje, znotraj katerega mora biti izmerjena vrednost pri večkratnem merjenju

Konfiguriranje okroglega tipala

Koordinate središča tipala

[0]: X-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

[1]: Y-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

[2]: Z-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

Varnostna razdalja nad tipalom za predpozicioniranje

0.001 do 99 999.9999 [mm]: varnostna razdalja v smeri orodne osi

Varnostno območje okrog tipala za predpozicioniranje

0.001 do 99 999.9999 [mm]: varnostno območje v ravnini navpično na orodno os

18.1 Uporabniški parametri za stroj

Nastavitve parametrov

CfgToolMeasurement

M-funkcija za usmeritev vretena

-1: orientiranje vretena neposredno z NC**0: funkcija ni aktivna****1 do 999: številka M-funkcije za usmeritev vretena**

Postopek tipanja

MultiDirections: tipanje iz več smeri**SingleDirection: tipanje iz ene smeri**

Smer tipanja za izmero polmera orodja

X_pozitivno, Y_pozitivno, X_negativno, Y_negativno (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 3 000 [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 1 000 [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

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

Določanje poteka NC-programa

ponastavitev časa obdelave ob zagonu programa

True: čas obdelave se ponastavi**False: čas obdelave se ne ponastavi**

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: prikaz sporočila o napaki**off: brez sporočila o napaki**

Prikaz sporočila o napaki "Globina mora biti negativna"

on: prikaz sporočila o napaki**off: brez 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: orientiranje vretena neposredno z NC**0: funkcija ni aktivna****1 do 999: številka M-funkcije za usmeritev vretena**

18.1 Uporabniški parametri za stroj

Nastavitve parametrov

Geometrijski filter za filtriranje linearnih elementov

Vrsta razteznega filtra

- **Off:** filter ni aktiven
- **ShortCut:** izpustitev posameznih točk na poligonu
- **Average:** geometrijski filter gladi robove

Največja razdalja med filtrirano in nefiltrirano konturo

0 do 10 [mm]: točke, odstranjene s filtriranjem, so znotraj tolerance za nastalo pot

Največja dolžina poti, nastale s filtriranjem

0 do 1000 [mm]: dolžina, po kateri deluje geometrijsko filtriranje

Nastavitve NC-urejevalnika

Ustvarjanje varnostnih kopij datotek

TRUE: ustvarjanje varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov

FALSE: brez ustvarjanja varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov

Stanje kazalca po brisanju vrstic

TRUE: kazalec se po brisanju postavi na prejšnjo vrstico (iTNC-stanje)

FALSE: kazalec se po brisanju postavi na naslednjo vrstico

Stanje kazalca pri prvi oz. zadnji vrstici

TRUE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa je dovoljeno

FALSE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa ni dovoljeno

Prelom vrstic pri večvrstičnih stavkih

ALL: celoten prikaz vrstic

ACT: celoten prikaz samo vrstic aktivnega niza

NO: celoten prikaz vrstic samo med urejanjem stavka

Priklic pomoči

TRUE: prikaz pomožnih slik med vnosom

FALSE: prikaz pomožnih slik samo, kadar je gumb POMOČ PRI CIKLIH nastavljen na VKLOP. Gumb VKLOP/IZKLOP POMOČI PRI CIKLIH se prikaže v načinu programiranja, ko pritisnete tipko za "razdelitev zaslona"

Stanje orodne vrstice po vnosu cikla

TRUE: orodna vrstica cikla naj po določitvi cikla ostane prikazana

FALSE: orodna vrstica cikla naj se po določitvi cikla skrije

Potrditveno sporočilo ob brisanju stavka

TRUE: prikaz potrditvenega sporočila pri brisanju NC-niza

FALSE: brez prikaza potrditvenega sporočila pri brisanju NC-stavka

Št. vrstice, do katere se izvede test NC-programa

100 do 9999: dolžina programa, pri kateri naj se preveri geometrija

DIN/ISO-programiranje: velikost koraka števil stavkov

0 do 250: inkrement, s katerim se v programu ustvarjajo DIN/ISO-stavki

Nastavitve parametrov

Številka vrstice, do katere se iščejo enaki elementi sintakse

500 do 9999: iskanje izbranih elementov s puščičnimi tipkami navzgor/navzdol

Navedbe poti za končnega uporabnika

Seznam pogonov in/ali imenikov

Tu navedene pogone in imenike prikaže TNC v upravitelju datotek

Pot za izpis FN 16 za obdelavo

Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu

Pot za izpis FN 16 za programiranje in programski test

Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu

Nastavitve za upravljanje datotek

Prikaz odvisnih datotek

MANUAL: odvisne datoteke so prikazane

AUTOMATIC: odvisne datoteke niso prikazane.

serial Interface: glej "Namestitev podatkovnega vmesnika", Stran 497

Razpredelnice in preglednice

18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

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



Vmesnik je v skladu z EN 50 178 **Varnostna nizka napetost.**

Pri uporabi 25-polnega adapterja:

TNC		VB 365725-xx		Adapter 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.

Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike 18.2

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.

Razpredelnice in preglednice

18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

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 kablo:

- Nezaščiten: 100 m
- Zaščiten: 400 m

Pin	Signal	Opis
1	TX+	pošiljanje podatkov
2	TX–	pošiljanje podatkov
3	REC+	sprejemanje podatkov
4	prosto	
5	prosto	
6	REC–	sprejemanje podatkov
7	prosto	
8	prosto	

18.3 Tehnične informacije

Razlaga simbolov

- standard
- osna možnost
- 1 programska možnost 1
- 2 Programska možnost 2
- X Programska možnost, razen programske možnosti 1 in programske možnosti 2

Uporabniške funkcije

Kratek opis	■ Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno
	□ 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
Položajski podatki	■ 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 - X Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 stavkov (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
3D-obdelava (programska možnost 2)	2 Posebej stabilno krmiljenje premikov 2 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev 2 Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management) 2 Držanje orodja navpično na konturo 2 Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja
Obdelava na vrtljivi mizi (programska možnost 1)	1 Programiranje kontur na odvoju valja 1 Pomik v mm/min
Konturni elementi	■ Premica ■ Posneti rob ■ Krožnica ■ Središče kroga ■ Polmer kroga ■ Tangencialno nadaljevanje krožnice ■ Zaobljenje robov

Uporabniške funkcije

Primik na konturo in odmik s konture	■	Preko premice: tangencialno ali pravokotno
	■	Preko kroga
Prosto programiranje kontur (FK)	X	Prosto programiranje kontur FK v pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC
Programski skoki	■	Podprogrami
	■	Ponovitev dela programa
	■	Poljubni program kot podprogram
Obdelovalni cikli	■	Vrtalni cikli za vrtanje, vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave
	■	Grobo rezkanje pravokotnih in krožnih žepov
	X	Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje
	X	Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev
	X	Fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov
	X	Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin
	X	Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov
	X	Točkovni vzorec na krogu in črtah
	X	Konturni žep, konturno vzporedno
	X	Konturni segment
	X	Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja.
Preračunavanje koordinat	■	Premikanje, rotiranje, zrcaljenje
	■	Faktor merila (osno specifičen)
	1	Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)
Q-parametri Programiranje s spremenljivkami	■	Osnovne matematične funkcije =, +, −, *, /, korenjenje
	■	Relacijski operatorji (=, ≠, <, >)
	■	Računanje z oklepaji
	■	$\sin \alpha$, $\cos \alpha$, $\tan \alpha$, $\arcsin$, $\arccos$, $\arctan$, a^n , e^n , $\ln$, $\log$, absolutna vrednost števila, konstanta π , negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico
	■	Funkcije za izračun kroga
	■	Parametri nizov
Pomoč pri programiranju	■	Kalkulator
	■	Popoln seznam vseh sporočil o napakah
	■	Kontekstna pomoč pri sporočanju napak
	■	Grafična podpora pri programiranju ciklov
	■	Stavki z opombami v NC-programu
Učenje	■	Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program
Testna grafika	X	Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug program
Vrste prikaza	X	Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz/3D-črtna grafika
	X	Povečanje izseka

Uporabniške funkcije

Programirna grafika	■	V načinu Programiranje se hkrati narišejo tudi vneseni NC-nizi (2D-črtna grafika), tudi če je v teku drug obdelovalni program.
Obdelovalna grafika Vrste prikaza	X	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 - posamezni niz in Programski tek - Zaporedje nizov
Vnovični pomik 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	X	Umerjanje tipalnega sistema
	X	Ročno in samodejno odpravljanje poševnega položaja obdelovanca
	X	Ročno in samodejno določanje referenčne točke
	X	Samodejno merjenje obdelovancev
	X	Samodejno merjenje orodij

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 0,01 μm pri lineranih oseh (z možnostjo št. 23) ■ do 0,000 1° pri kotnih oseh ■ do 0,000 01° pri kotnih oseh (z možnostjo št. 23)
Razpon vnosa	■ Največ 999 999 999 mm oz. 999 999 999°
Interpolacija	■ Premica na štirih oseh ■ Krog na dveh oseh ■ Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice ■ Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice
Čas obdelave niza 3D-premica brez popravka polmera	■ 1,5 ms
Krmiljenje osi	■ Natančnost krmiljenja položaja: signalni čas naprave za merjenje položaja/1024 ■ Čas cikla krmilnika položaja: 3 ms ■ Čas cikla krmilnika števila vrtljajev: 200 μs
Pot premika	■ Največ 100 m (3937 palcev)
Število vrtljajev vretena	■ Največ 100.000 vrt/min (analogna zelena 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	■ prenosni krmilnik HR 410 ali ■ prenosen radijski krmilnik HR 550 FS z zaslonom ali ■ HR 520 prenosni krmilnik z zaslonom ali ■ HR 420 prenosni krmilnik z zaslonom 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 ■ 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

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 zavrti obdelovalni ravnini (prostorski krog)

Programska možnost 2 (št. možnosti 09)

3D-obdelava	■ Posebej stabilno krmiljenje premikov ■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev ■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = Tool Center Point Management) ■ Držanje orodja navpično na konturo ■ Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja
Interpolacija	■ Premica na petih oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)

Programska možnost Funkcija tipanja (št. možnosti 17)**Cikli tipalnega sistema**

- Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu
- Izhodiščno točko določite v načinu delovanja **Ročni način**
- Določanje izhodiščne točke v samodejnem načinu
- Samodejno merjenje obdelovancev
- Samodejno merjenje orodij

HEIDENHAIN DNC (št. možnosti 18)

- Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

Programska možnost Napredne programirne funkcije (št. možnosti 19)

Prosto programiranje kontur FK ■ Programiranje v navadnem besedilu HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC

Obdelovalni cikli

- Globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruženje, grezenje, centriranje (cikli 201–205, 208, 240, 241)
- Rezkanje notranjih in zunanjih navojev (cikli 262–265, 267)
- Rezkanje pravokotnih in krožnih žepov in čepov (cikli 212–215, 251–257)
- Vrsto rezkanje ravnih in poševnih površin (cikli 230–233)
- Ravni utori in okrogli utori (cikli 210, 211, 253, 254)
- Točkovni vzorec na krogu in premicah (cikli 220, 221)
- Konturni segment, konturni žep – tudi konturno vzporedno (cikli 20–25)
- Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja

Programska možnost Napredne grafične funkcije (št. možnosti 20)

Testna in obdelovalna grafika

- Tloris
- Prikaz v treh ravninah
- 3D-prikaz

Programska možnosti 3 (št. možnosti 21)

Popravek orodja ■ M120: predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 stavkov (NAČRTOVANJE)

3D-obdelava ■ M118: prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom

Programska možnost Upravljanje palet (št. možnosti 22)

- Upravljanje palet

Korak prikaza (št. možnosti 23)

Natančnost vnosa in korak prikaza

- Linearne osi do 0,01 µm
- Kotne osi do 0,00001°

Programska možnost DXF-pretvornika (št. možnosti 42)

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

Programska možnost KinematicsOpt (št. možnosti 48)

Cikli tipalnega sistema za samodejno preverjanje in optimizacijo kinematike stroja	■	Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike
	■	Pregled aktivne kinematike
	■	Optimizacija aktivne kinematike

Programska možnost upravitelja oddaljenega namizja (št. možnosti 133)

Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot (npr. računalnika z OS Windows) prek uporabniškega vmesnika TNC	■	OS Windows za ločeno enoto računalnika
	■	Povezan z zaslonom TNC

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

Kompenzacija sklopov osi	■	Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi
	■	Kompenzacija TCP-ja

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

Prilagajanje regulirnih parametrov	■	Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru
	■	Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi

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

Dinamično prilagajanje regulirnih parametrov	■	Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil
	■	Med obdelavo parameter adaptivnega predkrmljenja neprekinjeno prilagajajte na trenutno težo obdelovanca

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

Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo

Oblike vnosa in enote TNC-funkcij

Položaji, koordinate, polmeri krogov, dolžine posnetih robov	-99.999,9999 do +99.999,9999 (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)

18.4 Preglednice

18.4 Preglednice

Obdelovalni cikli

Številka cikla	Opis cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
7	Zamik ničelne točke	■	
8	Zrcaljenje	■	
9	Čas zadrževanja	■	
10	Rotacija	■	
11	Fakt. mer.	■	
12	Priklic programa	■	
13	Usmerjenost vretena	■	
14	Definicija konture	■	
19	Vrtanje obdelovalne ravnine	■	
20	Konturni podatki SL II	■	
21	Predvrtanje SL II		■
22	Vrtanje SL II		■
23	Globinsko fino rezkanje SL II		■
24	Stransko fino rezkanje SL II		■
25	Konturni segment		■
26	Faktor merila glede na os	■	
27	Plašč valja		■
28	Rezkanje utorov v plašč valja		■
29	Stojina na plašču valja		■
32	Toleranca	■	
200	Vrtanje		■
201	Povrtavanje		■
202	Izstruževanje		■
203	Univerzalno vrtanje		■
204	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		■

Preglednice 18.4

Številka cikla	Opis cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
233	Plansko rezkanje (izbirna smer obdelave, upoštevajte stranske površine)		■
240	Centriranje		■
241	Enoutorno globinsko 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		■
275	Trohoidni konturni utor		■

Dodatne funkcije

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	313
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	485
M2	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na stavek 1			■	313
M3	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev	■			313
M4	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev	■			
M5	ZAUSTAVITEV vretena			■	
M6	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena			■	313
M8	VKLOP hladila	■			313
M9	IZKLOP hladila			■	
M13	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev /VKLOP hladila	■			313
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev	■			
M30	Enaka funkcija kot M2			■	313
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	■			314

Razpredelnice in preglednice

18.4 Preglednice

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M92	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja	■			314
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°	■			375
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	317
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	318
M99	Priklic ciklov po stavkih			■	Priročnik za cikle
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe			■	173
M102	Ponastavitev M101			■	
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero			■	173
M108	Ponastavitev M107			■	
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika)	■			321
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)	■			
M111	Ponastavitev M109/M110			■	
M116	Pomik pri rotacijskih oseh v mm/min	■			373
M117	Ponastavitev M116			■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom	■			324
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)	■			322
M126	Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot	■			374
M127	Ponastavitev M126			■	
M128	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)	■			376
M129	Ponastavitev M128			■	
M130	V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem	■			316
M138	Izbira vrtljivih osi	■			379
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi	■			326
M143	Izbris osnovne rotacije	■			328
M144	Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka	■			380
M145	Ponastavitev M144			■	
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema	■			327
M148	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi	■			329
M149	Ponastavitev M148			■	

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: tehnični podatki

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Osi	Največ 6	Največ 18
Natančnost vnosa in korak prikaza:		
■ Linearne osi	■ 0,1 μm, 0,01 μm z možnostjo št. 23	■ 0,1 μm
■ Rotacijske osi	■ 0,001°, 0,00001° z možnostjo 23	■ 0,0001°
Krmilni sistemi za visokofrekvenčna vretena in navorne/linearne motorje	Z možnostjo 49	Z možnostjo 49
Prikaz	15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon	19-palčni barvni ploščati TFT-zaslon ali 15,1-palčni barvni ploščati TFT-zaslon
Pomnilniški medij za NC- in PLC-programe ter sistemske datoteke	Pomnilniška kartica CompactFlash	Trdi disk ali disk SSDR
Programski pomnilnik za NC-programe	2 GB	>21 GB
Čas obdelave stavka	1,5 ms	0,5 ms
Operacijski sistem HeROS	Da	Da
Operacijski sistem Windows XP	Ne	Možnost
Interpolacija:		
■ Premica	■ 5 osi	■ 5 osi
■ Krog	■ 3 osi	■ 3 osi
■ Vijačnica	■ Da	■ Da
■ Polinomski zlepek	■ Ne	■ Da, z možnostjo 9
Strojna oprema	Vgrajeno v nadzorno ploščo ali nameščeno v stikalni omarici	Nameščeno v stikalno omarico

Primerjava: podatkovni vmesniki

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Gigabit-Ethernet 1000BaseT	X	X
Serijski vmesnik RS-232-C	X	X
Serijski vmesnik RS-422	-	X
USB-vmesnik	X	X

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: dodatna oprema

Funkcija	TNC 620	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 620	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

Primerjava: strojne funkcije

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Preklop območja premikanja	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Osrednji pogon (1 motor za več strojnih osi)	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Način C-osi (motor vretena poganja krožno os)	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Samodejna zamenjava rezkalne glave	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Podpora za kotne glave	Funkcija 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 ni na voljo	Funkcija je na voljo

Primerjava: uporabniške funkcije

Funkcija	TNC 620	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

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Popravek orodja		
■ V obdelovalni ravnini in dolžina orodja	■ X	■ X
■ Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 stavkov	■ X, z možnostjo št. 21	■ X
■ Tridimenzionalni popravek polmera orodja	■ X, z možnostjo št. 09	■ X, z možnostjo 09
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 620 in iTNC 530	■ X	■ Ni mogoče
Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje različnih 3D-tipalnih sistemov	X	–
Ustvarjanje datoteke za uporabo orodja, preverjanje razpoložljivosti	X	X
Računanje podatkov za rezanje: samodejni izračun števila vrtljajev vretena in premika	Enostavno računalo rezalnih podatkov	glede na shranjene tehnološke preglednice
Definiranje poljubnih preglednic	■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke) ■ 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

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Funkcija	TNC 620	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, možnost št. 19	■ X
■ Pretvarjanje FK-programa v pogovornem oknu z navadnim besedilom	■ –	■ X
Programski skoki:		
■ Največje dovoljeno število števil oznak	■ 9999	■ 1000
■ Podprogrami	■ X	■ X
■ Stopnja programske razvejanosti pri podprogramih	■ 20	■ 6
■ Ponovitve delov programov	■ X	■ X
■ Poljubni program kot podprogram	■ X	■ X

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	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	■ –

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Grafična podpora		
■ 2D-programirna grafika	■ X	■ X
■ Funkcija REDRAW	■ –	■ X
■ Prikaz mrežnih črt kot ozadja	■ X	■ –
■ 3D-črtna grafika	■ X	■ X
■ Testna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz)	■ X, z možnostjo št. 09	■ X
■ Visokoločljivostni prikaz	■ X	■ X
■ Prikaz orodja	■ X, z možnostjo št. 09	■ X
■ Nastavitev simulacijske hitrosti	■ X, z možnostjo št. 09	■ X
■ Koordinate pri rezni črti 3 ravnin	■ –	■ X
■ Razširjene funkcije povečevanja (upravljanje z miško)	■ X, z možnostjo št. 09	■ X
■ Prikaz okvirja za surovce	■ X, z možnostjo št. 09	■ X
■ Prikaz vrednosti globine na 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, z možnostjo št. 09	■ X
■ Visokoločljivostni prikaz	■ X	■ X

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	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, možnost št. 22	■ 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	■ 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
■ Konteksten priklic sistema pomoči	■ X	■ X
■ Kalkulator	■ X (znanstveno)	■ X (standard)
■ Stavki z opombami v NC-programu	■ X	■ X
■ Členitveni stavki v NC-programu	■ X	■ X
■ Pogled razčlenitve v programskem testu	■ –	■ X
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

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
CAM-podpora:		
■ Prezem kontur iz DXF-podatkov	■ X, možnost št. 42	■ X, možnost št. 42
■ Prezem obdelovalnih položajev iz DXF-podatkov	■ X, možnost št. 42	■ X, možnost št. 42
■ Nepovezan filter za CAM-datoteke	■ –	■ X
■ Raztegljiv filter	■ X	■ –
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: FUNCTION TPCPM	■ X	■ 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

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
■ Prikaz preostale poti v zavrtenuem sistemu	■ –	■ X
■ Dinamični prikaz vsebin Q-parametrov, definirni številski krogi	■ X	■ –
■ Dodatni prikaz stanja, značilen za OEM, prek Pythona	■ X	■ X
■ Grafični prikaz preostalega časa poteka	■ –	■ X
Individualne nastavitve barv uporabniškega vmesnika	–	X

Primerjava: cikli

Cikel	TNC 620	iTNC 530
1. Globinsko vrtanje	X	X
2. Vrtanje navojev	X	X
3. Rezkanje utorov	X	X
4. Rezkanje žepov	X	X
5. Krožni žep	X	X
6. Grezenje (SL I, priporočeno: SL II, cikel 22)	–	X
7. Premik ničelne točke	X	X
8. Zrcaljenje	X	X
9. Čas zadrževanja	X	X
10. Rotacija	X	X
11. Faktor merila	X	X
12. Priklic programa	X	X
13. Usmerjenost vretena	X	X
14. Definicija konture	X	X
15. Predvrtanje (SL I, priporočeno: SL II, cikel 21)	–	X
16. Rezkanje kontur (SL I, priporočeno: SL II, cikel 24)	–	X
17. Vrtanje navojev GS	X	X
18. Izrezovanje navojev	X	X
19. Obdelovalna ravnina	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
20. Konturni podatki	X, možnost št. 19	X
21. Predvrtanje	X, možnost št. 19	X
22. Grezenje:	X, možnost št. 19	X
■ Parameter Q401, faktor pomika	■ –	■ X
■ Parameter Q404, strategija povrtavanja	■ –	■ X
23. Globinsko fino rezkanje	X, možnost št. 19	X
24. Stransko fino rezkanje	X, možnost št. 19	X
25. Konturni segment	X, možnost št. 19	X
26. Faktor merila, glede na os	X	X
27. Plašč konture	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Cikel	TNC 620	iTNC 530
28. Plašč valja	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
29. Stojina plašča valja	X, možnost št. 08	X, možnost št. 08
30. Obdelava 3D-podatkov	–	X
32. Toleranca s HSC-načinom in TA	X	X
39. Zunanja kontura plašča valja	–	X, možnost št. 08
200. Vrtanje	X	X
201. Povrtavanje	X, možnost št. 19	X
202. Izstruženje	X, možnost št. 19	X
203. Univerzalno vrtanje	X, možnost št. 19	X
204. Vzvratno grezenje	X, možnost št. 19	X
205. Univerzalno globinsko vrtanje	X, možnost št. 19	X
206. Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo	X	X
207. Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo	X	X
208. Vrtalno rezkanje	X, možnost št. 19	X
209. Vrtanje navojev z lomom ostružkov	X, možnost št. 19	X
210. Nihajoč utor	X, možnost št. 19	X
211. Okrogel utor	X, možnost št. 19	X
212. Fino rezkanje pravokotnega žepa	X, možnost št. 19	X
213. Fino rezkanje pravokotnega čepa	X, možnost št. 19	X
214. Fino rezkanje krožnega žepa	X, možnost št. 19	X
215. Fino rezkanje krožnega čepa	X, možnost št. 19	X
220. Točkovni vzorec na krogu	X, možnost št. 19	X
221. Točkovni vzorec na črtah	X, možnost št. 19	X
225. Graviranje	X, možnost št. 19	X
230. Vrstno rezkanje	X, možnost št. 19	X
231. Premonosna ploskev	X, možnost št. 19	X
232. Površinsko rezkanje	X, možnost št. 19	X
233, novo plansko rezkanje	X, možnost št. 19	–
240. Centriranje	X, možnost št. 19	X
241. Enoutorno globinsko vrtanje	X, možnost št. 19	X
247. Določitev izhodiščne točke	X	X
251. Celotni pravokotni žep	X, možnost št. 19	X
252. Celotni krožni žep	X, možnost št. 19	X
253. Celotni utor	X, možnost št. 19	X
254. Celotni okrogli utor	X, možnost št. 19	X
256. Celotni pravokotni čep	X, možnost št. 19	X
257. Celotni krožni čep	X, možnost št. 19	X
262. Rezkanje navojev	X, možnost št. 19	X
263. Grezilno rezkanje navojev	X, možnost št. 19	X

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Cikel	TNC 620	iTNC 530
264. Vrtalno rezkanje navojev	X, možnost št. 19	X
265. Vrtalno rezkanje navojev po vijaknici	X, možnost št. 19	X
267. Rezkanje zunanjih navojev	X, možnost št. 19	X
270. Podatki o konturnem segmentu za nastavitev upravljanja cikla 25	–	X
275. Trohoidno rezkanje	X, možnost št. 19	X
276. Konturni segment 3D	–	X
290. Interpolacijsko vrtenje	–	X, možnost št. 96

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Primerjava: dodatne funkcije

M	Delovanje	TNC 620	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	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev	X	X
M04	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		
M05	ZAUSTAVITEV vretena		
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena	X	X
M08	VKLOP hladila	X	X
M09	IZKLOP hladila		
M13	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev /VKLOP hladila	X	X
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		
M30	Enaka funkcija kot M02	X	X
M89	Prosta dodatna funkcija ali Priklic cikla, načinovno delovanje (funkcija odvisna od stroja)	X	X
M90	Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih (ni na voljo pri TNC 620)	–	X
M91	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja	X	X
M92	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja	X	X
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°	X	X
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj	X	X
M98	Popolna obdelava odprtih kontur	X	X
M99	Priklic ciklov po stavkih	X	X
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe	X	X
M102	Ponastavitev M101		
M103	Zmanjšanje pomika pri vbodu na faktor F (vrednost v odstotkih)	X	X
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje določene izhodiščne točke	–	X
M105	Obdelava z drugim k_v -faktorjem	–	X
M106	Obdelava s prvim k_v -faktorjem		
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero;	X	X
M108	Ponastavitev M107		
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje pomika)	X	X
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)		
M111	Ponastavitev M109/M110		
M112	Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode	– (priporočeno: cikel 32)	X
M113	Ponastavitev M112		

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

M	Delovanje	TNC 620	iTNC 530
M114 M115	Samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi Ponastavitev M114	– (priporočeno: M128, TCPM)	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, možnost št. 21	X
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)	X, možnost št. 21	X
M124	Konturni filter	– (mogoče z uporabniškim parametrom)	X
M126 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	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 620	iTNC 530
Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje 3D-tipalnih sistemov	X	–
Umerjanje aktivne dolžine	X, možnost št. 17	X
Umerjanje aktivnega polmera	X, možnost št. 17	X
Ugotavljanje osnovne rotacije s premico	X, možnost št. 17	X
Določanje izhodiščne točke na izbirni osi	X, možnost št. 17	X
Določanje kota kot izhodiščne točke	X, možnost št. 17	X
Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	X, možnost št. 17	X
Določanje sredinske osi kot izhodiščne točke	X, možnost št. 17	X
Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtinama/okroglimi čepoma	X, možnost št. 17	X
Določanje izhodiščne točke s štirimi vrtinami/okroglimi čepi	X, možnost št. 17	X
Določitev središča kroga s tremi vrtinami/okroglimi čepi	X, možnost št. 17	X
Podpora mehanskih tipalnih sistemov z ročnim prevzemom trenutnega položaja	Z gumbom	S tipko
Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico prednastavitev	X, možnost št. 17	X
Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico ničelnih točk	X, možnost št. 17	X

Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev

Cikel	TNC 620	iTNC 530
0. Referenčna ravnina	X, možnost št. 17	X
1. Polarna izhodiščna točka	X, možnost št. 17	X
2. TS-umerjanje	–	X
3. Merjenje	X, možnost št. 17	X
4. 3D-merjenje	X, možnost št. 17	X
9. TS-umerjanje dolžine	–	X
30. TT-umerjanje	X, možnost št. 17	X
31. Merjenje dolžine orodja	X, možnost št. 17	X
32. Merjenje polmera orodja	X, možnost št. 17	X
33. Merjenja dolžine in polmera orodja	X, možnost št. 17	X
400. Osnovna rotacija	X, možnost št. 17	X
401. Osnovna rotacija z dvema vrtinama	X, možnost št. 17	X
402. Osnovna rotacija z dvema čepoma	X, možnost št. 17	X
403. Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo	X, možnost št. 17	X
404. Nastavitev osnovne rotacije	X, možnost št. 17	X
405. Izravnavna poševnega položaja obdelovanca s C-osjo	X, možnost št. 17	X
408. Izhodiščna točka na sredini utora	X, možnost št. 17	X
409. Izhodiščna točka na sredini stojine	X, možnost št. 17	X

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Cikel	TNC 620	iTNC 530
410. Izhodiščna točka v notranjosti pravokotnika	X, možnost št. 17	X
411. Izhodiščna točka na zunanosti pravokotnika	X, možnost št. 17	X
412. Izhodiščna točka v notranjosti kroga	X, možnost št. 17	X
413. Izhodiščna točka na zunanosti kroga	X, možnost št. 17	X
414. Izhodiščna točka na zunanosti kota	X, možnost št. 17	X
415. Izhodiščna točka v notranjosti kota	X, možnost št. 17	X
416. Izhodiščna točka na sredini krožne luknje	X, možnost št. 17	X
417. Izhodiščna točka na osi tipalnega sistema	X, možnost št. 17	X
418. Izhodiščna točka na sredini 4-ih vrtin	X, možnost št. 17	X
419. Izhodiščna točka na posamezni osi	X, možnost št. 17	X
420. Merjenje kota	X, možnost št. 17	X
421. Merjenje vrtine	X, možnost št. 17	X
422. Merjenje zunanosti kroga	X, možnost št. 17	X
423. Merjenje notranjosti kroga	X, možnost št. 17	X
424. Merjenje zunanosti kroga	X, možnost št. 17	X
425. Merjenje notranje širine	X, možnost št. 17	X
426. Merjenje zunanosti stojine	X, možnost št. 17	X
427. Izstruženje	X, možnost št. 17	X
430. Merjenje krožne luknje	X, možnost št. 17	X
431. Merjenje ravnine	X, možnost št. 17	X
440. Merjenje zamika osi	–	X
441. Hitro tipanje (pri modelu TNC 620 delno mogoče prek preglednice tipalnega sistema)	–	X
450. Shranjevanje kinematike	X, možnost št. 48	X, možnost št. 48
451. Merjenje kinematike	X, možnost št. 48	X, možnost št. 48
452. Kompenzacija prednastavitev	X, možnost št. 48	X, možnost št. 48
460. Umerjanje tipalnega sistema na krogli	X, možnost št. 17	X
461. Umerjanje dolžine tipalnega sistema	X, možnost št. 17	X
462. Umerjanje v obroču	X, možnost št. 17	X
463. Umerjanje na čepih	X, možnost št. 17	X
480. Umerjanje namiznega tipalnega sistema	X, možnost št. 17	X
481. Merjenje/preverjanje dolžine orodja	X, možnost št. 17	X
482. Merjenje/preverjanje polmera orodja	X, možnost št. 17	X
483. Merjenje/preverjanje dolžine in polmera orodja	X, možnost št. 17	X
484. Umerjanje infrardečega namiznega tipalnega sistema	X, možnost št. 17	X

Primerjava: razlike pri programiranju

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Zamenjava načina delovanja med urejanjem stavka	Dovoljeno	Dovoljeno
Ravnanje z datotekami:		
■ Funkcija Shrani datoteko	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Funkcija Shrani datoteko kot	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Zavrnj spremembe	■ Na voljo	■ Na voljo
Upravljanje datotek:		
■ Upravljanje z miško	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Funkcije razvrščanja	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Vnos imena	■ Odpre pojavno okno Izbira datoteke	■ Sinhronizacija kazalca
■ Podpora bližnjic	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Upravljanje priljubljenih	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Konfiguriranje pogleda stolpcev	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Razporeditev gumbov	■ Nekoliko različno	■ Nekoliko različno
Funkcija skrivanja stavka	Na voljo	Na voljo
Izbira orodja iz preglednice	Izbira s pomočjo menija za razdelitev zaslona	Izbira v pojavnem oknu
Programiranje posebnih funkcij s tipko SPEC FCT	Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko SPEC FCT in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.	Orodna vrstica se ob pritisku tipke priprne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko SPEC FCT in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.
Programiranje primikov in odmikov s tipko APPR DEP	Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko APPR DEP in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.	Orodna vrstica se ob pritisku tipke priprne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko APPR DEP in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.
Pritisk gumba END pri aktivnem meniju 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.

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	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.
■ Prezem dejanskih vrednosti položaja na posamezni osi v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prezem dejanskih vrednosti položaja na vseh aktivnih oseh v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prezem zadnjih položajev, izmerjenih s TS, s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
Prosto programiranje kontur FK:		
■ Programiranje vzporednih osi	■ Nevtrarno 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

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Ravnanje v primeru sporočil o napakah:		
■ Pomoč pri sporočilih o napakah	■ Priklic s tipko ERR	■ Priklic s tipko HELP
■ Zamenjava načina delovanja pri aktivnem meniju pomoči	■ Meni pomoči se zapre pri zamenjavi načina delovanja	■ Zamenjava načina delovanja ni dovoljena (tipka brez funkcije)
■ Izbira načina delovanja v ozadju pri aktivnem meniju pomoči	■ Meni pomoči se zapre pri preklopu s F12	■ Meni pomoči ostane pri preklopu s F12 odprt
■ Enaka sporočila o napakah	■ Zbiranje na seznamu	■ Samo enkratni prikaz
■ 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

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	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 TABREAD/TABWRITE	■ 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 funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Test do N-stavka	Funkcija ni na voljo	Funkcija je na voljo
Izračun časa obdelave	Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se čas obdelave sešteva	Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se začne izračun časa pri vrednosti 0

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Razporeditev orodnih vrstic in gumbov v vrsticah	Razporeditev orodnih vrstic in gumbov se razlikuje glede na aktivno postavitev zaslona.	
Funkcija povečave	Vsako ravnino je mogoče izbrati s posameznimi gumbi	Ravnino je mogoče izbrati s tremi preklopnimi gumbi
Dodatne strojne M-funkcije	Vodijo do sporočil o napaki, če niso vgrajene v PLC	Se pri programskem testu prezrejo
Prikaz/urejanje preglednice orodij	Funkcija je na voljo prek gumba	Funkcija ni na voljo
3D-pogled: transparenten prikaz obdelovanca	Na voljo	Funkcija ni na voljo
3D-pogled: transparenten prikaz orodja	Na voljo	Funkcija ni na voljo
3D-pogled: prikaz poti orodja	Na voljo	Funkcija ni na voljo
Nastavljiva kakovost modela	Na voljo	Funkcija ni na voljo

Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Funkcija velikosti koraka	Velikost koraka je mogoče ločeno definirati za linearne in rotacijske osi.	Velikost koraka velja hkrati za linearne in rotacijske osi.
Preglednica prednastavitev	Osnovna pretvorba (vzporedni premik in rotacija) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev X, Y in Z ter prostorski koti SPA, SPB in SPC. Dodatno je mogoče prek stolpcev od X_OFFSET do W_OFFSET 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.

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
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 ■ Preglednica prednastavitev, odvisna od območja premikanja	■ Mogoče ■ Ni na voljo	■ Ni mogoče ■ 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

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Prevzem vrednosti položajev z mehanskih tipal	Prevzem dejanske vrednosti z gumbom	Prevzem dejanske vrednosti s tipko
Izhod iz menija s funkcijami tipanja	Možno samo z gumbom KONEC	Možno z gumbom KONEC in tipko END

Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Razporeditev orodnih vrstic in gumbov v vrsticah	Razporeditev orodnih vrstic in gumbov se razlikuje glede na aktivno postavitev zaslona.	
Sprememba načina po prekinitvi obdelovanja s 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 ■ Konec pozicioniranja pri ponovnem vstopu ■ Preklop postavitve zaslona pri ponovnem vstopu	■ Meni za ponovni primik je treba izbrati z gumbom PREMIK NA POLOŽAJ. ■ Ko se doseže položaj, je treba način pozicioniranja končati z gumbom PREMIK NA POLOŽAJ. ■ Možno samo, če je že bil izveden premik na položaj za ponovni vstop.	■ Meni za ponovni primik bo samodejno izbran. ■ Ko je dosežen položaj, se način pozicioniranja samodejno konča. ■ 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 620 vodijo do drugačnih postopkov ali sporočil o napakah!

Programe vedno zaženite s potrebno skrbnostjo in previdnostjo!

V nadaljevanju je seznam znanih razlik. Seznam morda ni popoln!

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Postopek prekrivanja s krmilnikom z M118	Deluje v aktivnem koordinatnem sistemu, tj. v obrnjenem ali zavrtenem, ali strojnem koordinatnem sistemu glede na nastavitve v meniju 3D ROT ročnega načina.	Deluje v strojnem koordinatnem sistemu.
Primik/odmik z 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.

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	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.

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Funkcija	TNC 620	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

Razpredelnice in preglednice

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
SLII-cikli od 20 do 24:		
■ Lastnosti pri otokih, ki niso vključeni v žepe ■ Postopki pri SL-ciklih z zapletenejšimi konturnimi formulami ■ Aktivni popravek polmera pri CYCL CALL ■ Stavki premikov, vzporednih z osjo, v konturnem podprogramu ■ Dodatne funkcije M v konturnem podprogramu ■ M110 (zmanjšanje pomika v notranjih kotih)	■ Ni mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami. ■ Izvesti je mogoče več postopkov. ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. ■ Funkcija ne deluje v SL-ciklih.	■ Omejeno jih je mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami. ■ Več postopkov je mogoče izvesti samo omejeno. ■ Popravek polmera bo preklican, program bo izveden. ■ Program bo izveden. ■ M-funkcije bodo prezrte. ■ Funkcija deluje tudi v SL-ciklih.
Obdelovanje plašča valja, splošno:		
■ Opis kontur ■ Definicija zamika na plašču valja ■ Definicija zamika nad osnovno rotacijo ■ Programiranje kroga s C/CC ■ APPR-/DEP-stavki pri definiciji konture	■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami ■ Nevtralno z zamikom ničelne točke na X/Y ■ Funkcija je na voljo ■ Funkcija je na voljo ■ Funkcija ni na voljo	■ Glede na stroj s fizično prisotnimi rotacijskimi osmi ■ Glede na stroj z zamikom ničelne točke na rotacijski osi ■ Funkcija ni na voljo ■ Funkcija ni na voljo ■ Funkcija je na voljo
Obdelovanje plašča valja s ciklom 28:		
■ Popolno grezenje utora ■ Določljiva toleranca	■ Funkcija je na voljo ■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija ni 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

Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 18.5

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
PLANE-funkcija:		
■ TABLE ROT/COORD ROT ni določeno ■ Stroj je konfiguriran na osni kot ■ Programiranje inkrementalnega prostorskega kota za PLANE AXIAL ■ Programiranje inkrementalnega osnega kota za PLANE SPATIAL, kadar je stroj konfiguriran na prostorski kot	■ Uporabljena bo konfigurirana nastavitev ■ Uporabiti je mogoče vse PLANE-funkcije ■ Prikazano bo sporočilo o napaki. ■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Uporabljeno bo COORD ROT ■ Izvedeno bo samo PLANE AXIAL ■ Inkrementalni prostorski kot bo predstavljal absolutno vrednost ■ Inkrementalni osni kot bo predstavljal absolutno vrednost
Posebne funkcije za programiranje ciklov:		
■ FN17 ■ FN18	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih ■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih	■ 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 620	iTNC 530
Izvajanje povezanih zaporedij	Funkcija je delno na voljo	Funkcija je na voljo
Shranjevanje funkcij, odvisnih od načina	Funkcija je delno na voljo	Funkcija je na voljo

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: razlike pri programirnem mestu

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Predstavitvena različica	Programov z več kot 100 NC-stavki ni mogoče izbrati, prikaže se sporočilo o napaki.	Programe je mogoče izbrati, prikazanih bo največ 100 NC-stavkov, ostali nizi ne bodo prikazani.
Predstavitvena različica	Če je pri razvejanosti s PGM CALL ustvarjenih več kot 100 NC-stavkov, testna grafika ne prikazuje slike. Sporočilo o napaki ne bo prikazano.	Razvejanih programov ni mogoče simulirati.
Kopiranje NC-programov	V raziskovalcu je mogoče kopiranje iz imenika 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.

18.6 Pregled funkcij DIN/ISO

Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620

M-funkcije

M00	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila
M01	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka
M02	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na stavek 1
M03	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev
M04	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev
M05	ZAUSTAVITEV vretena
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena
M08	VKLOP hladila
M09	IZKLOP hladila
M13	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev/VKLOP hladila
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev/VKLOP hladila
M30	Enaka funkcija kot M02
M89	Prosta dodatna funkcija ali priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra)
M99	Priklic ciklov po stavkih
M91	V pozicionirnem stavku: Koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja
M92	V pozicionirnem stavku: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj
M98	Popolna obdelava odprtih kontur
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika
M111	Ponastavitev M109/M110)
M116	Potisk naprej pri kotnih oseh v mm/min.
M117	Ponastavitev M116
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi
M127	Ponastavitev M126
M128	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)
M129	Ponastavitev M128
M130	V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema
M143	Izbris osnovne rotacije
M148	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi
M149	Ponastavitev M148

G-funkcije**Premikanje orodja**

G00	Interpolacija premic, kartezično, v hitrem teku
G01	Interpolacija premic, kartezično
G02	Interpolacija krogov, kartezično, v smeri urinih kazalcev
G03	Interpolacija krogov, kartezično, v nasprotni smeri urinih kazalcev
G05	Interpolacija krogov, kartezično, brez vnosa smeri vrtenja
G06	Interpolacija krogov, kartezično, tangencialno nadaljevanje konture
G07*	Osnovzporedni pozicionirni stavek
G10	Interpolacija premic, polarno, v hitrem teku
G11	Interpolacija premic, polarno
G12	Interpolacija krogov, polarno, v smeri urinih kazalcev
G13	Interpolacija krogov, polarno, v nasprotni smeri urinih kazalcev
G15	Interpolacija krogov, polarno, brez vnosa smeri vrtenja
G16	Interpolacija krogov, polarno, tangencialno nadaljevanje konture

Primik na oz. odmik s posnetega roba/zaobljenega roba/konture

G24*	Posneti rob z dolžino R
G25*	Zaobljeni rob s polmerom R
G26*	Mehek (tangencialni) primik na konturo s polmerom R
G27*	Mehek (tangencialni) odmik s konture s polmerom R

Definicija orodja

G99*	S številko T, dolžino L in polmerom R orodja

Popravek polmera orodja

G40	Brez popravka polmera orodja
G41	Popravek podajanja orodja, levo od konture
G42	Popravek podajanja orodja, desno od konture
G43	Osnovzporedni popravek za G07, podaljšanje
G44	Osnovzporedni popravek za G07, skrajšanje

Definicija surovca za grafiko

G30	(G17/G18/G19) minimalna točka
G31	(G90/G91) maksimalna točka

Cikli za izdelavo vrtin in navojev

G240	Centriranje
G200	Vrtanje
G201	Povrtavanje
G202	Izstruževanje
G203	Univerzalno vrtanje
G204	Vzvratno grezenje
G205	Univerzalno globinsko vrtanje
G206	Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo
G207	Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave
G208	Vrtalno rezkanje
G209	Vrtanje navojev z drobljenjem ostružkov
G241	Enoutorno globinsko vrtanje

G-funkcije**Cikli za izdelavo vrtin in navojev**

G262	Rezkanje navojev
G263	Rezkanje ugrečnih navojev
G264	Rezkanje vrtalnih navojev
G265	Vijačno rezkanje vrtalnih navojev
G267	Rezkanje zunanjih navojev

Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov.

G251	Celotni pravokotni žep
G252	Celotni krožni žep
G253	Celotni utor
G254	Celotni okrogli utor
G256	Pravokotni čep
G257	Okrogli čepi

Cikli za izdelavo točkovnega vzorca

G220	Točkovni vzorec na krogu
G221	Točkovni vzorec na črtah

SL-cikli, skupina 2

G37	Kontura, definicija števil podprogramov za delne konture
G120	Določitev konturnih podatkov (velja za G121 do G124)
G121	Predvrtanje
G122	Vzporedno konturno izvrtanje (grobo rezkanje)
G123	Globinsko fino rezkanje
G124	Stransko fino rezkanje
G275	Trohoidni konturni utor
G125	Konturni segment (obdelovanje odprte konture)
G127	Plašč valja
G128	Rezkanje utorov v plašč valja

Preračunavanje koordinat

G53	Zamik ničelne točke iz preglednic ničelnih točk
G54	Zamik ničelne točke v programu
G28	Zrcaljenje konture
G73	Rotacija koordinatnega sistema
G72	Faktor merila, zmanjšanje/povečanje konture
G80	Vrtenje obdelovalne ravnine
G247	Določitev izhodiščne točke

Cikli za vrstno rezkanje

G230	Vrstno rezkanje ravnih površin
G231	Vrstno rezkanje poljubno nagnjenih površin
G232	Plansko rezkanje
G233	Novo plansko rezkanje

*) delovanje funkcije po stavkih

Cikli tipalnega sistema za zaznavanje poševnega položaja

G400	Osnovna rotacija z dvema točkama
G401	Osnovna rotacija z dvema vrtinama
G402	Osnovna rotacija z dvema čepoma
G403	Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo
G404	Nastavitev osnovne rotacije
G405	Kompenziranje poševnega položaja s C-osjo

G-funkcije**Cikli tipalnega sistema za določanje izhodiščne točke**

G408	Izhodiščna točka na sredini utora
G409	Izhodiščna točka na sredini stojine
G410	Izhodiščna točka v notranjosti pravokotnika
G411	Izhodiščna točka na zunanosti pravokotnika
G412	Izhodiščna točka v notranjosti kroga
G413	Izhodiščna točka na zunanosti kroga
G414	Izhodiščna točka na zunanosti kota
G415	Izhodiščna točka v notranjosti kota
G416	Izhodiščna točka na sredini krožne luknje
G417	Izhodiščna točka na osi tipalnega sistema
G418	Izhodiščna točka v sredini 4 vrtin
G419	Izhodiščna točka na poljubni osi

Cikli tipalnega sistema za merjenje obdelovanca

G55	Merjenje poljubne koordinate
G420	Merjenje poljubnega kota
G421	Merjenje vrtine
G422	Merjenje krožnega čepa
G423	Merjenje pravokotnega žepa
G424	Merjenje pravokotnega čepa
G425	Merjenje utora
G426	Merjenje širine stojine
G427	Merjenje poljubne koordinate
G430	Merjenje sredine krožne luknje
G431	Merjenje poljubne ravnine

Cikli tipalnega sistema za merjenje obdelovanca

G480	Umerjanje namiznega tipalnega sistema
G481	Merjenje dolžine orodja
G482	Merjenje polmera orodja
G483	Merjenje polmera in dolžine orodja

Posebni cikli

G04*	Čas zadrževanja s F sekundami
G36	Usmerjenost vretena
G39*	Priklic programa
G62	Dovoljeno odstopanje za hitro konturno rezkanje
G440	Merjenje zamika osi
G441	Hitro tipanje

Določanje obdelovalne ravnine

G17	Ravnina X/Y, orodna os Z
G18	Ravnina Z/X, orodna os Y
G19	Ravnina Y/Z, orodna os X
G20	orodna os IV

Dimenzije

G90	Absolutne mere
G91	Inkrementalne mere

Merska enota

G70	Merska enota palec (določitev na začetku programa)
G71	Merska enota milimeter (določitev na začetku programa)

G-funkcije**Ostale G-funkcije**

G29	Zadnja zelena vrednost položaja kot pol (središče kroga)
G38	ZAUSTAVITEV programskega teka
G51*	Predizbira orodja (pri centralnem orodnem pomnilniku)
G79*	Priklic cikla
G98*	Določitev številke oznake

*) delovanje funkcije po stavkih

Naslovi

%	Začetek programa
%	Priklic programa
#	Številka ničelne točke z G53
A	Rotacija okoli X-osi
B	Rotacija okoli Y-osi
C	Rotacija okoli Z-osi
D	Definicije Q-parametrov
DL	Popravek obrabe dolžine s T
DR	Popravek obrabe polmera s T
E	Toleranca z M112 in M124
F	Pomik
F	Čaz zadrževanja z G04
F	Faktor merila z G72
F	Faktor F-zmanjšanja z M103
G	G-funkcije
H	Kot polarnih koordinat
H	Rotacijski kot z G73
H	Mejni kot z M112
I	X-koordinata središča kroga/pola
J	Y-koordinata središča kroga/pola
K	Z-koordinata središča kroga/pola
L	Določitev številke oznake z G98
L	Skok na številko oznake
L	Dolžina orodja z G99
M	M-funkcije
N	Številka stavka
P	Parametri cikla pri obdelovalnih ciklih
P	Vrednost ali Q-parameter pri definiciji Q-parametrov
Q	Q-parameter
R	Polmer polarnih koordinat
R	Polmer kroga z G02/G03/G05
R	Polmer obline z G25/G26/G27
R	Polmer orodja z G99
S	Število vrtljajev vretena
S	Usmeritev vretena z G36

Razpredelnice in preglednice

18.6 Pregled funkcij DIN/ISO

Naslovi

T	Definicija orodja z G99
T	Priklic orodja
T	Naslednje orodje z G51
U	Os, vzporedna z X-osjo
V	Os, vzporedna z Y-osjo
W	Os, vzporedna z Z-osjo
X	X-os
Y	Y-os
Z	Z-os
*	Konec stavka

Konturni cikli

Zgradba programa pri obdelavi z več orodji

Seznam konturnih podprogramov	G37 P01 ...
Definiranje konturnih podatkov	G120 Q1 ...
Definiranje/priklic svedra Konturni cikel: Priklic cikla za predvrtanje	G121 Q10 ...
Definiranje/priklic grobega rezkarja Konturni cikel: Priklic cikla izvrtanja	G122 Q10 ...
Definiranje/priklic finega rezkarja Konturni cikel: Priklic cikla za globinsko fino rezkanje	G123 Q11 ...
Definiranje/priklic finega rezkarja Konturni cikel: Priklic cikla za stransko fino rezkanje	G124 Q11 ...
Konec glavnega programa, vrnitev	M02
Konturni podprogrami	G98 ... G98 L0

Popravek polmera konturnih podprogramov

Kontura	Zaporedje programiranja konturnih elementov	Popravek polmera
Znotraj (žep)	v smeri urnih kazalcev (CW) v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Zunaj (otok)	v smeri urnih kazalcev (CW) v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Preračunavanje koordinat

Preračunavanje koordinat	Aktiviraj	Prekliči
Zamik ničelne točke	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcaljenje	G28 X	G28
Rotacija	G73 H+45	G73 H+0
Faktor merjenja	G72 F 0,8	G72 F1
Obdelovalna ravnina	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Obdelovalna ravnina	RAVNINA ...	PONASTAVITEV RAVNINE

Definicije Q-parametrov

D	Funkcija
00	Dodelitev
01	Seštevanje
02	Odštevanje
03	Množenje
04	Deljenje
05	Koren
06	Sinus
07	Kosinus
08	Koren iz kvadratne vsote $c = \sqrt{(a^2+b^2)}$
09	Če je enako, skok na številko oznake
10	Če ni enako, skok na številko oznake
11	Če je večje, skok na številko oznake
12	Če je manjše, skok na številko oznake
13	Kot (kot iz c sin a in c cos a)
14	Številka napake
15	Tiskanje
19	Dodelitev PLC

Indeks

3

3D-popravek obodno rezkanje.....	386
3D-prikaz.....	462
3D-tipalni sistemi	
umeritev.....	428
stikalni.....	428

A

ACC.....	335
Arhiv ZIP.....	120
ASCII-datoteke.....	338

B

Besedilna datoteka.....	338
funkcije brisanja.....	339
iskanje delov besedila.....	341
odpiranje in zapiranje.....	338
Besedilne spremenljivke.....	289

Č

Časi delovanja.....	495

D

D14: Sporočilo o napaki.....	260
D18: branje sistemskih podatkov....	264
D19: prenos vrednosti na PLC.....	273
D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja.....	273
D26: TABOPEN: odpiranje prosto definirane preglednice.....	345
D27: TABWRITE: opis prosto definirane preglednice.....	346
D28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice.....	347
D29: Prenos vrednosti na PLC.....	274
D37 EXPORT.....	274
Datoteka	
ustvarjanje.....	109
Datoteka o uporabi orodja.....	491
Datoteka uporabe orodja.....	175
Definiranje lokalnih Q-parametrov...	252
Definiranje remanentnih Q-parametrov.....	252
Definiranje surovca.....	94
Dodatne funkcije.....	312
vnos.....	312
za koordinatne vnose.....	314
za nadzor programskega teka.....	313
za podajanje orodja.....	317
za rotacijske osi.....	373
za vreteno in hladilo.....	313
Dodatne osi.....	87, 87
Dodelitev vtikačev podatkovnih vmesnikov.....	528
Določanje izhodiščne točke	

brez 3D-tipalnega sistema.....	414
določitev izhodiščne točke.....	414
Dolžina orodja.....	158
Dostop do preglednic.....	275
Družine izdelkov.....	253

E

Ethernetni vmesnik.....	503
konfiguracija.....	503
možnosti priključitve.....	503
Uvod.....	503
vzpostavitev in prekinitev povezave med omrežnimi pogoni.....	124

F

Faktor pomika pri spuščanju	
M103.....	319
FCL.....	496
FCL-funkcija.....	11
Fehlermeldungen.....	141
Filter za vrtalne položaje pri prenosu DXF-podatkov.....	231
FN14: ERROR: Sporočilo o napaki.....	260
FN18: SYSREAD: branje sistemskih podatkov.....	264
FN19: PLC: prenos vrednosti na PLC.....	273
FN27: TABWRITE: opis prosto definirane preglednice.....	346
FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice.....	347
FS, funkcionalna varnost.....	410
Funkcija iskanja.....	100
Funkcija PLANE.....	351
definicija Eulerjevega kota.....	358
definicija osnega kota.....	365
definicija projekcijskega kota..	357
definicija prostorskega kota....	355
definicija točk.....	362
definicija vektorja.....	360
inkrementalna definicija.....	364
izbira možnih rešitev.....	370
ponastavitev.....	354
pozicioniranje.....	367
rezkanje pod kotom.....	372
samodejno vrtenje.....	367
Funkcije poti.....	182
osnove.....	182
krogi in krožne poti.....	184
predpozicioniranje.....	185
Funkcionalna varnost FS.....	410

G

Glavne osi.....	87, 87
Grafična simulacija.....	465
prikaz orodja.....	465
Grafika	

pri programiranju.....	138
Grafike.....	458
pogledi.....	460
pri programiranju povečanje izseka.....	140

H

Hitri tek.....	156
Hitrost prenosa podatkov....	
497, 498, 498, 498, 498, 499, 499	

I

Imenik.....	105, 109
brisanje.....	113
kopiranje.....	112
ustvarjanje.....	109
Ime orodja.....	158
Interpolacija vijačnice.....	210
iTNC 530.....	68
Izbira izhodiščne točke.....	90
Izbira kinematike.....	492
Izbira konture iz DXF-datoteke.....	223
Izbira merske enote.....	94
Izbira položajev iz DXF-datoteke.....	227
Izbrana orodja.....	166
Izhodiščni sistem.....	87, 87
Izklop.....	396

K

Kalkulator.....	133
Kode.....	496
Kontekstualna pomoč.....	147
Kopiranje delov programa....	99, 99
Kotne funkcije.....	256
Krmilnik.....	398
Krožnica... 200, 201, 203, 209, 209	

M

M91, M92.....	314
Merjenje obdelovancev.....	441
Merjenje orodja.....	163
M-funkcije	
oglejte si Dodatne funkcije....	312
MOD-funkcija.....	488
izbira.....	488
izhod.....	488
pregled.....	489

N

Načini delovanja.....	71
Načrtovanje.....	322
Nadzor delovnega prostora....	467, 470
Nadzorna plošča.....	70
Nadzor tipalnega sistema.....	327
Nalaganje konfiguracije stroja..	515
Nastavitev hitrosti prenosa informacij....	

497, 498, 498, 498, 498, 499, 499	
Nastavitve grafike.....	490
Nastavitve stroja.....	491
Navidezna orodna os.....	325
Normalni vektor na ploskev.....	360

O

Obdelovanje DXF-podatkov.....	216
določitev izhodiščne točke.....	221
filter za vrtnalno položaje.....	231
izbira konture.....	223
izbira obdelovalnih položajev.....	227
izbira vrtnalnih položajev	
označevanje z miško.....	229
izbira vrtnalnih položajev	
posamezna izbira.....	228
vnos premera.....	230
nastavitev ravnine.....	220
osnovne nastavitve.....	218
Obračalne osi.....	376
Odmik.....	477
po izpadu električnega toka.....	477
Odmik s konture.....	186, 326
Odpiranje besedilnih datotek.....	121
Odpiranje BMP-datotek.....	122
Odpiranje Excelovih datotek.....	118
Odpiranje GIF-datotek.....	122
Odpiranje INI-datotek.....	121
Odpiranje JPG-datotek.....	122
Odpiranje PNG-datotek.....	122
Odpiranje slikovnih datotek.....	122
Odpiranje TXT-datotek.....	121
Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca	
z meritvijo dveh točk na	
premici.....	433
Odprti konturni robovi M98.....	318
Omrežne nastavitve.....	503
Oprema.....	83
Osnove.....	86
Osnovna rotacija.....	434
zaznavanje v ročnem načinu.....	434

P

Parametri nizov.....	289
PDF-pregledovalnik.....	117
Podatki o orodju.....	158
delta vrednost.....	159
priklic.....	171
vnos.....	166
vnos v preglednico.....	160
vnos v program.....	159
Podatkovni vmesnik.....	497
Dodelitev vtikačev.....	528
namestitve.....	497
Podprogram.....	235
Pogled obrazca.....	344
Pogovorno okno.....	95

Pogovorno okno z navadnim besedilom.....	95
Polarne koordinate.....	88
osnove.....	88
programiranje.....	207
Polmer orodja.....	158
Polni krog.....	200
Položaji obdelovanca.....	89
Pomik.....	408
pri rotacijskih oseh, M116.....	373
sprememba.....	409
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136.....	320
Pomoč pri sporočilih o napaki..	141
Ponovitev dela programa.....	237
Ponovni primik na konturo.....	482
Popravek orodja.....	177
dolžina.....	177
polmer.....	178
popravek polmera.....	178
Popravek polmera	
vnos.....	179
zunanji robovi, notranji robovi.	180
Posebne funkcije.....	332
Posneti rob.....	197
Postavitev zaslona.....	70
Pot.....	105
Poti gibanja.....	195
polarne koordinate.....	207
krožnica okoli pola CC.....	209
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem.....	209
pregled.....	207
polatne koordinate	
premica.....	208
pravokorne koordinate	
krožnica z določenim polmerom.....	201
pravokotne koordinate.....	195
krožnica okoli središča kroga CC.....	200
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem.....	203
pregled.....	195
premica.....	196
Povezava omrežja.....	124
Pozicioniranje.....	452
pri zavrti obdelovalni površini.....	380
pri zavrti obdelovalni ravnini.....	316
z ročnim vnosom.....	452
Požarni zid.....	
Preglednica mest.....	168
Preglednica ničelnih točk.....	426
potrditev rezultatov tipanja.....	426
Preglednica orodij.....	160
funkcije urejanja.....	166

možnosti vnosa.....	160
urejanje, izhod.....	164
Preglednica palet.....	388
izbira in izhod.....	390
izvajanje.....	390
prevzem koordinat.....	388, 388
uporaba.....	388
Preglednica prednastavitev....	415, 427
potrditev rezultatov tipanja....	427
Prehod čez izhodiščne točke....	394
Prekinitev obdelave.....	474
Prekivanje pozicioniranja s krmilnikom M118.....	324
Premica.....	196, 208
Premikanje strojnih osi.....	397
postopoma.....	397
premikanje strojnih osi s krmilnikom.....	398
Premikanje strojnih osi z zunanjimi smernimi tipkami.	397
Premik na konturo.....	186
Premik na stavek.....	480
po izpadu toka.....	480
Prenos datotek s pomočjo.....	152
Preverjanje položaja osi.....	412
Preverjanje uporabe orodja.....	175
Prevzem dejanskega položaja... ..	96
Prikaz HTML-datotek.....	119
Prikaz internetnih datotek.....	119
Prikaz stanja.....	73, 73
dodatni.....	74
splošni.....	73
Prikaz strojnega parametra.....	297
Prikaz v treh ravninah.....	461
Priklic programa	
poljubnega programa kot podprograma.....	238
Priklop/odklop USB-naprav.....	125
Primerjava funkcij.....	543
Program.....	91
odpiranje novega.....	94
urejanje.....	97
zgradba.....	91, 132
Programiranje parametrov:oglejte si programiranje Q-parametrov....	250, 289
Programiranje premikov orodja..	95
Programiranje Q-parametrov....	250, 289
dodatne funkcije.....	259
kotne funkcije.....	256
Napotki za programiranje....	251, 290, 291, 292, 294, 296
osnovne matematične funkcije....	254
Pogojni stavki (če/potem).....	257
Programska oprema za prenos	

podatkov.....	501
Programska razvejanost.....	240
Programske prednastavitve.....	333
Programski tek.....	472
izvedba.....	473
nadaljevanje po prekinitvi.....	476
odmik.....	477
pregled.....	472
prekinitve.....	474
premik na stavek.....	480
preskoki stavkov.....	484
Programski test.....	468
izvedba.....	470
nastavitev hitrosti.....	459
pregled.....	468
Prosto določljive preglednice.	

Q

Q-parameter	
privzeti.....	300
Q-parametri.....	250, 289
izvoz.....	274
lokalni parametri QL.....	250
prenos vrednosti na PLC 273, 274	
preverjanje.....	258
remanentni parametri QR.....	250

R

Računanje z oklepaji.....	285
Radijki krmilnik	
nastavitev kanala.....	513
Radijski krmilnik.....	401
dodelitev nosilca krmilnika.....	512
konfiguracija.....	512
Nastavitev moči oddajanja.....	513
statistični podatki.....	514
Rezkanje pod kotom v zavrti	
ravnini.....	372
Ročna nastavitev izhodiščne	
točke.....	436
kot kot izhodiščna točka.....	437
na poljubni osi.....	436
središče kroga kot izhodiščna	
točka.....	438
Srednja os kot izhodiščna	
točka.....	440
Rotacijska os.....	373
znižanje prikaza M94.....	375
Rotacijske osi	
optimizirano premikanje glede na	
pot: M126.....	374

S

Samodejni zagon programa.....	483
Samodejno merjenje orodja.....	163
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja 273	
Sinhroniziranje PLC-ja in NC-ja 273	
Sistem za pomoč.....	147
SPEC FCT.....	332

Sporočila o napaki.....	141
pomoč pri.....	141
Sporočila o napaki NC.....	141
Sprememba števila vrtljajev	
vretena.....	409
SQL-ukazi.....	275
Središče kroga.....	199
Stanje datoteke.....	107
Stanje razvoja.....	11
Stavek.....	98
brisanje.....	98
vnos, sprememba.....	98

Š

Številka možnosti.....	496
Številka orodja.....	158
Številka programske opreme.....	496
Številke različic.....	496, 515

T

TCPM.....	381
ponastavitev.....	385
Tipalni cikli.....	421
oglejte si uporabniški priročnik	
za cikle tipalnega sistema	
Tipalni cikli	
ročni način.....	421
Tipkovnica na zaslonu.....	128
Tloris.....	461
TNCguide.....	147
TNCremo.....	501
TNCremoNT.....	501
Trdi disk.....	102
Trigonometrija.....	256

U

Učenje.....	96, 196
Ugotavljanje časa obdelovanja.....	466
Uporaba tipalnih funkcij z	
mehanskimi tipali ali merilnimi	
urami.....	444
Uporabniški parametri	
za stroj.....	518
Upravitelj oken.....	80
Upravljanje datotek.....	102, 105
brisanje datotek.....	113
datoteka	
ustvarjanje.....	109
imeniki.....	105
kopiranje.....	112
ustvarjanje.....	109
izbira datotek.....	108
kopiranje datoteke.....	109
kopiranje preglednic.....	111
označevanje datotek.....	114
pregled funkcij.....	106
preimenovanje datoteke.....	115, 115
prepisovanje datotek.....	110
priklic.....	107

vrsta datoteke.....	102
vrste zunanjih datotek.....	104
zaščita datoteke.....	116
zunanj prenos podatkov.....	123
Upravljanje izhodiščnih točk.....	415
Upravljanje	
programa:glejteUpravljanje datotek.	
102	

V

Varnostno kopiranje podatkov..	104
Večosna obdelava.....	381
Vijačnica.....	210
Vklop.....	394
Vnos opomb.....	129, 131
Vnos števila vrtljajev vretena....	171
Vrtenje obdelovalne ravnine....	351,
445	
ročno.....	445

Z

Zamenjava besedila.....	101
Zamenjava orodja.....	173
Zaobljanje vogalov.....	198
Zaokroževanje kotov M197.....	330
Zapisovanje vrednosti tipanja v	
preglednico ničelnih točk.....	426
Zapisovanje vrednosti tipanja v	
preglednico prednastavitev.....	427
Zaslon.....	69
Zgradba programov.....	132
Zmanjševanje tresenja.....	335
Zunanj dostop.....	491
Zunanj prenos podatkov	
iTNC 530.....	123

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 8669 31-0

FAX +49 8669 32-5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000

Measuring systems ☎ +49 8669 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 8669 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 8669 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 8669 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 8669 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

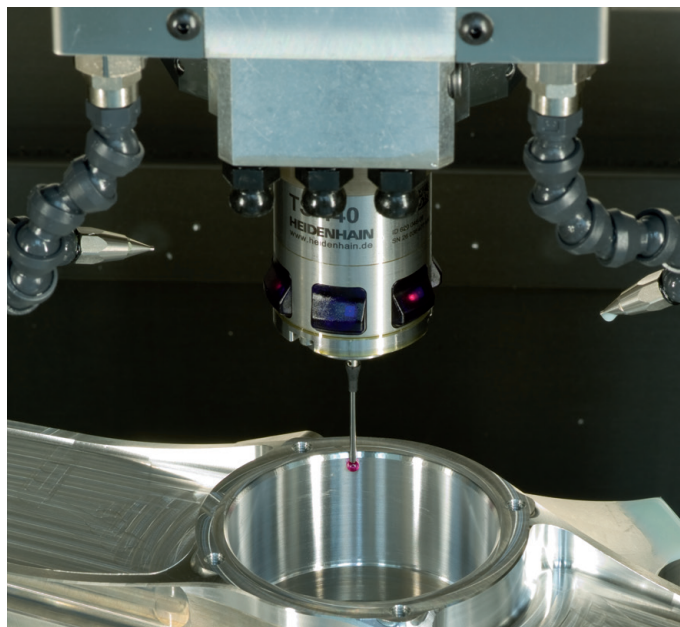
Tipalni sistemi obdelovanja

TS 220 prenos signala prek kabla

TS 440, TS 444 prenos z infrardečo povezavo

TS 640, TS 740 prenos z infrardečo povezavo

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite izhodiščne točke
- Merjenje obdelovancev



Tipalni sistemi orodij

TT 140 prenos signala prek kabla

TT 449 prenos z infrardečo povezavo

TL laserski sistemi brez dotika

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

