HEIDENHAIN

TNC 620

Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom

NC-programska oprema
817600-03
817601-03
817605-03

Slovensko (si)
11/2015

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 in datotek, TNC-funkcije

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

Krmilne tipke

Tipka	Funkcija
↑ ←	Pozicioniranje kazalca
GOTO	Neposredna izbira nizov, ciklov in parametrskih funkcij

Vrtljivi gumb za pomik in število vrtljajev vretena

Pomik	Število vrtljajev vretena

Cikli, podprogrami in ponovitve delov programov

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

Podatki o orodjih

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

Programiranje poti gibanja

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

Posebne funkcije

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

Vnos koordinatnih osi in številk, urejanje

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

Osnove

O tem priročniku

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

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

Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?

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

tnc-userdoc@heidenhain.de

TNC-tip, programska oprema in funkcije

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

Vrsta TNC	Št. NC-programske opreme
TNC 620	817600-03
TNC 620 E	817601-03
TNC 620 Programirno mesto	817605-03

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

- Istočasni premočrtni premiki do štirih osi

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

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

- Izmera orodja z namiznim tipalnim sistemom

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

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

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

Dodatna os (možnost št. 0 in možnost št. 1)	
Dodatna os	Dodatna regulacijska kroga 1 in 2
Advanced Function Set 1 (Option #8)	
Sklop naprednih funkcij 1	**Obdelovanje z vrtljivo mizo:** ■ Konture na odvoju valja ■ Pomik v mm/min **Preračunavanje koordinat:** Vrtenje obdelovalne ravnine **Interpolacija:** Krog na 3 oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini (prostorski krog)
Advanced Function Set 2 (Option #9)	
Sklop naprednih funkcij 2	**3D-obdelava:** ■ Posebej stabilno krmiljenje premikov ■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev ■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Držanje orodja navpično na konturo ■ Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja **Interpolacija:** Premica na 5 oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)
Touch Probe Functions (Option #17)	
Funkcije tipalnega sistema	**Cikli tipalnega sistema:** ■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu ■ Izhodiščno točko določite v načinu delovanja **Ročni način** ■ Določanje referenčne točke v samodejnem načinu ■ Samodejno merjenje obdelovancev ■ Samodejno merjenje orodij
HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

Advanced Programming Features (Option #19)

Napredne programirne funkcije	**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 vzporedno s konturo, trohoidni konturni utor (cikli 20–25, 275) ■ Graviranje (cikel 225) ■ Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja

Advanced Graphic Features (Option #20)

Napredne grafične funkcije	**Testna in obdelovalna grafika:** ■ Pogled od zgoraj ■ Prikaz v treh ravninah ■ 3D-prikaz

Advanced Function Set 3 (Option #21)

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

Pallet Management (Option #22)

Upravljanje palet	Obdelava obdelovancev v poljubnem zaporedju

Display Step (Option #23)

Korak prikaza	**Natančnost vnosa:** ■ Linearne osi do 0,01 µm ■ Kotne osi do 0,00001°

TNC-tip, programska oprema in funkcije

DXF Converter (Option #42)	
DXF-pretvornik	■ Podprt format DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Prevzem kontur in točkovnih vzorcev ■ Preprosta določitev referenčnih točk ■ Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov s pogovornimi okni z navadnim besedilom
KinematicsOpt (Option #48)	
Optimiranje kinematike stroja	■ Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike ■ Pregled aktivne kinematike ■ Optimiranje aktivne kinematike
Extended Tool Management (Option #93)	
Napredno upravljanje orodij	Na osnovi programskega jezika Python
Remote Desktop Manager (Option #133)	
Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot	■ OS Windows za ločeno enoto računalnika ■ Povezan z zaslonom TNC
Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)	
Kompenzacija sklopov osi	■ Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi ■ Kompenzacija TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)
Position Adaptive Control – PAC (Option #142)	
Prilagodljiva regulacija položaja	■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru ■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi
Load Adaptive Control – LAC (Option #143)	
Prilagodljiva regulacija obremenitve	■ Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil ■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od trenutne teže obdelovanca
Active Chatter Control – ACC (Option #145)	
Aktivno zmanjševanje hrupa	Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo
Active Vibration Damping – AVD (Option #146)	
Aktivno zmanjševanje tresenja	Zmanjševanje tresenja stroja za izboljšanje površine obdelovanca

Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

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

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

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

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

Predvidena vrsta uporabe

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

Pravni napotek

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

- Način 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, glej "Programiranje: prevzem podatkov iz CAD-datotek", Stran 259
- Smer aktivne orodne osi je zdaj mogoče aktivirati kot navidezno orodno os v ročnem načinu in med prekrivanjem krmilnika (glej "Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije)", Stran 383).
- Zapisovanje in branje preglednic je zdaj mogoče s poljubno določljivimi preglednicami, glej "Prosto določljive preglednice", Stran 414
- Nov cikel tipalnega sistema 484 za umerjanje brezžičnega tipalnega sistema TT 449, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Podpora za nove krmilnike HR 520 in HR 550 FS, glej "Premikanje z elektronskimi krmilniki", Stran 480
- Nov obdelovalni cikel 225 Graviranje, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Nova programska možnost za aktivno zmanjševanje tresenja ACC, glej "Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)", Stran 399
- Nov ročni cikel tipanja "Središčna os kot izhodiščna točka", glej "Srednja os kot izhodiščna točka ", Stran 529
- Nova funkcija za zaokroževanje kotov, glej "Zaokroževanje kotov: M197", Stran 390
- Zunanji dostop do TNC-ja lahko zdaj onemogočite z MOD-funkcijo, glej "Zunanji dostop", Stran 579

Spremenjene funkcije 73498x-02

- V preglednici orodij je bilo najvišje število znakov v poljih NAME in DOC s 16 povečano na 32 glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 176
- Preglednica orodij je bila razširjena s stolpcema ACC, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 176
- Izboljšano je bilo upravljanje in pozicioniranje z ročnimi tipalnimi cikli, glej "Uporaba 3D-tipalnega sistema (možnost št. 17)", Stran 506
- 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 Rezkanje okroglih čepov je zdaj na voljo parameter, s katerim lahko določite položaj primika na čep, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Pri ciklu 256 Pravokotni čepi je zdaj na voljo parameter, s katerim lahko določite položaj primika na čepih, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Z ročnim ciklom tipalnega sistema "Osnovna rotacija" lahko zdaj poševni položaj obdelovanca izravnate tudi z vrtenjem mize, glej "Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize", Stran 521

TNC-tip, programska oprema in funkcije

Nove funkcije 81760x-01

- Nov posebni način ODMIK, glej "Odmik: po izpadu električnega toka", Stran 566
- Nova simulacijska grafika, glej "Grafike (možnost št. 20)", Stran 546
- Nova MOD-funkcija "Datoteka uporabe orodja" v skupini Nastavitve stroja, glej "Datoteka o uporabi orodja", Stran 581
- Nova MOD-funkcija "Nastavitev sistemskega časa" v skupini Nastavitve sistema, glej "Nastavitev sistemskega časa", Stran 582
- Nova MOD-skupina "Nastavitve grafike", glej "Nastavitve grafike", Stran 578
- Z novim računalom rezalnih podatkov lahko izračunate število vrtljajev in pomik, glej "Računalo podatkov o rezanju", Stran 154
- Funkcijo za aktivno zmanjševanje tresenja ACC lahko zdaj vklopite in izklopite z gumbom, glej "Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja", Stran 400
- Pri ukazih "pojdi na" so bili uvedeni novi pogojni stavki (če/potem), (glej "Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)", Stran 311
- Pisava obdelovalnega cikla 225 Graviranje je razširjena s preglasi in znaki za premer, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Nov obdelovalni cikel 275 Trohoidno rezkanje, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Nov obdelovalni cikel 233 Čelno rezkanje, oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- V cikle vrtanja 200, 203 in 205 je bil uveden parameter Q395 REFERENCA GLOBINA za oceno kota T-ANGLE, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Dodan je bil tipalni cikel 4 MERJENJE 3D, oglejte si priročnik za programiranje ciklov

Spremenjene funkcije 81760x-01

- V NC bloku so dovoljene do 4 M-funkcije, glej "Osnove", Stran 370
- V kalkulator so dodani novi gumbi za prevzem vrednosti, glej "Uporaba", Stran 151
- Prikaz preostale poti lahko zdaj prikažete tudi v sistemu za vnos, glej "Izbira prikaza položaja", Stran 583
- Cikel 241 ENOUTORNO GLOBINSKO VRTANJE je razširjen za več parametrov vnosa, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- Cikel 404 je razširjen s parametrom Q305 ŠT. V PREGLEDNICI, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- V ciklu navojnega rezkanja 26x je vpeljan primični pomik, oglejte si priročnik za programiranje ciklov
- V ciklu 205 Univerzalno globinsko vrtanje lahko s parametrom Q208 določite pomik za odmik, oglejte si priročnik za programiranje ciklov

TNC-tip, programska oprema in funkcije

Nove funkcije 81760x-02

- Programe s končnicama .HU in .HC lahko izberete in uredite v vseh načinih delovanja
- Dodane so bile funkcije **IZBIRA PROHRAMA** in **PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA**, glej "Priklic poljubnega programa kot podprograma", Stran 287
- Nova funkcija **FEED DWELL** za programiranje ponavljajočih se časov zadrževanja, glej "Čas zadrževanja FUNCTION FEED DWELL", Stran 421
- Funkcije FN18 so bile razširjene, glej "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 323
- Z varnostno programsko opremo SELinux lahko blokirate nosilce podatkov USB, glej "Varnostna programska oprema SELinux", Stran 95
- Dodan je bil strojni parameter **posAfterContPocket** (št. 201007) ki vpliva na pozicioniranje po SL-ciklu, glej "Uporabniški parametri za stroj", Stran 606
- V meniju MOD lahko definirate zaščitna območja, glej "Vnos meja premika", Stran 580
- Za posamezne vrstice v preglednici prednastavitev lahko nastavite zaščito pred pisanjem, glej "Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev", Stran 497
- Nova ročna tipalna funkcija za poravnavo ravnine, glej "Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije", Stran 522
- Nova funkcija za poravnavo obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi, glej "Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi", Stran 446
- CAD-datoteke lahko odpirate brez možnosti št. 42, glej "CAD-Viewer", Stran 261
- Nova programska možnost št. 93 Extended Tool Management, glej "Priklic upravljanja orodij", Stran 198

Spremenjene funkcije 81760x-02

- Vnos pomika FZ in FU v nizu Tool-Call je zdaj omogočen, glej "Priklic podatkov o orodju", Stran 187
- Razpon vnosa v stolpcu DOC v preglednici mest je bil povečan na 32 znakov, glej "Preglednica mest za zalogovnik orodij", Stran 184
- Ukazi FN 15, FN 31, FN 32, FT in FMAXT iz preteklih različic krmilnih sistemov ob uvozu ne javljajo več nizov ERROR. Pri simulaciji ali izvedbi NC-programa s takšnimi ukazi krmilni sistem NC-program prekine in javi sporočilo o napaki, ki vam pomaga poiskati nadomestno rešitev
- Dodatne funkcije M104, M105, M112, M114, M124, M134, M142, M150, M200 - M204 iz preteklih različic krmilnih sistemov ob uvozu ne javljajo več nizov ERROR. Pri simulaciji ali izvedbi NC-programa s temi dodatnimi funkcijami krmilni sistem NC-program prekine in javi sporočilo o napaki, ki vam pomaga poiskati nadomestno rešitev, glej "Primerjava: Dodatne funkcije", Stran 645
- Največja velikost datoteke za tiskanje datotek s funkcijo FN 16: F-PRINT je bila s 4 kB povečana na 20 kB
- Preglednica prednastavitev Preset.PR je v načinu Programiranje zaščitena pred pisanjem, glej "Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev", Stran 497
- Razpon vnosa na seznamu parametrov Q za definiranje zavihka QPARA prikaza stanja obsega 132 vnosnih mest, glej "Prikaz Q-parametrov (zavihek QPARA)", Stran 87
- Ročno umerjanje tipalnega sistema z manjšim številom predpozicioniranj, glej "umeritev 3D-tipalnega sistema(možnost št. 17)", Stran 513
- Prikaz položaja upošteva predizmere DL, programirane v nizu Tool-Call, ki jih lahko izberete kot predizmere obdelovanca ali orodja, glej "Delta vrednost za dolžine in polmere", Stran 175
- Krmilni sistem v posameznem nizu pri ciklih točkovnih vzorcev CYCL CALL PAT vsako točko obdela posamezno, glej "Programski tek", Stran 560
- Krmilnega sistema ni mogoče več znova zagnati s tipko **END**, temveč z gumbom **PONOVNI ZAGON**, glej "Izklop", Stran 478
- V načinu Ročno krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja, glej "Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M", Stran 490
- Vrtenje lahko v načinu Ročno deaktivirate le v meniju 3D-ROT, glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 536
- Strojni parameter **maxLineGeoSearch**(št. 105408) je bil povečan na največ 50000, glej "Uporabniški parametri za stroj", Stran 606
- Imena programskih možnosti št. 8, 9 in 21 so bila spremenjena, glej "Programske možnosti", Stran 8

Nove in spremenjene funkcije ciklov 81760x-02

- Nov cikel **239 ASCERTAIN THE LOAD** za LAC (Load Adapt. Control) Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od teže (možnost št. 143)
- Dodan je bil cikel **270 VLEKA KONTURE-PODAT.**(možnost št. 19)
- Dodan je bil cikel **39 PLASC VALJA** Dodan je bil cikel **CILINDER-ROCNA KOR.** (možnost št. 1)
- Nabor znakov obdelovalnega cikla **225 GRAVIRANJE** je bil razširjen z znaki CE, ß, @ in sistemskim časom
- Cikli **252**–**254** (možnost št. 19) so bili razširjeni z izbirnim parametrom Q439
- Cikel **22 PRAZNJENJE** (možnost št. 19) je bil razširjen z izbirnima parametroma Q401, Q404
- Cikel **484 UMERI IR TT** (možnost št. 17) je bil razširjen z izbirnim parametrom Q536

Nove funkcije 81760x-03

- Ročne tipalne funkcije v preglednici prednastavitev ustvarijo novo vrstico , ki še ne obstaja glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 512
- Ročne tipalne funkcije lahko pišejo v vrstico, zaščiteno z geslom, glej "Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev", Stran 512
- V preglednico stružnih orodij je bil dodan stolpec **AFC-LOAD**. V tem stolpcu lahko določite referenčno moč regulacije, odvisno od orodja, za prilagodljivo krmiljenje pomika AFC, ki ste jo v enem prehodu določili z učnim rezom, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 176
- V preglednico stružnih orodij je bil dodan stolpec **KINEMATIC**, glej "Vnos podatkov o orodju v preglednico", Stran 176
- Pri uvozu podatkov o orodjih lahko datoteka CSV vsebuje dodaten stolpec v preglednici, ki ga krmilni sistem ne pozna. Pri uvozu se prikaže sporočilo o neznanem stolpcu in opozorilo, da te vrednosti ne bodo prevzete, glej "Uvoz in izvoz podatkov o orodju", Stran 204
- Nova funkcija **FUNCTION S-PULSE** za programiranje pulzirajočega števila vrtljajev, glej "Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE", Stran 420
- V upravljanju datotek je omogočeno hitro iskanje datoteke z vnosom začetne črke, glej "Izbiranje pogonov, imenikov in datotek", Stran 123
- Če je funkcija razčlenjevanja aktivna, lahko členitveni niz urejate v oknu za razčlenjevanje, glej "Definicija, možnost uporabe", Stran 150
- Funkcije FN18 so bile razširjene, glej "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 323
- Krmilni sistem razlikuje med prekinjenim ali zaustavljenim NC-programom. Če je program prekinjen, krmilni sistem nudi več možnosti za posredovanje, glej "Prekinitev obdelave", Stran 562
- Pri funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine lahko izberete animiranega pomočnika, glej "Pregled", Stran 426
- S programsko možnostjo št. 42 DXF-Converter lahko zdaj ustvarite tudi kroge CR, glej "Osnovne nastavitve", Stran 264

Spremenjene funkcije 81760x-03

- Pri urejanju preglednice orodij ali upravljanja orodij je blokirana le trenutna vrstica v preglednici, glej "Urejanje preglednic orodij", Stran 180
- Pri uvozu preglednic orodij se vrste neobstoječih orodij označijo kot Nedefinirane, glej "Uvoz preglednic orodij", Stran 183
- Podatkov o orodjih, ki so še shranjeni v preglednici mest, ni mogoče izbrisati. glej "Urejanje preglednic orodij", Stran 180
- Pri vseh ročnih funkcijah z gumbom lahko hitreje izberete začetni kot izvrtin in čepov (smeri tipanja, vzporedne z osjo), glej "Funkcije ciklov tipalnega sistema", Stran 507
- Pri tipanju se po prevzemu dejanske vrednosti 1. točke za 2. točko prikaže gumb za smer osi
- Pri vseh ročnih tipalnih funkcijah je privzeto predlagana smer glavne osi
- Pri ročnih tipalnih ciklih lahko uporabite tipki **END** in **PREVZEM DEJANSKEGA POLOŽAJA**
- V načinu Ročno je bil spremenjen prikaz pomika pri podajanju orodja, glej "Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M", Stran 490
- V upravljanju datotek so programi ali imeniki, na katerih je postavljen kazalec, dodatno prikazani v lastnem polju pod trenutnim prikazom poti
- Urejanje niza ne odstrani več oznake niza. Če je funkcija označevanja niza med urejanjem niza aktivna in v iskanju skladnje izberete drug niz, se oznaka razširi na novoizbrani niz, glej "Označevanje, kopiranje, izrezovanje in dodajanje delov programa", Stran 115
- Pri postavitvi zaslona lahko **PROGR. + SEK.** lahko členitev urejate v oknu za razčlenjevanje, "Definicija, možnost uporabe"
- Funkciji **APPR CT** in **DEP CT** omogočata premik na vijačnico in odmik z nje. Ta premik se izvede kot vijačnica z enakim naklonom, glej "Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture", Stran 216
- Funkcije **APPR LT**, **APPR LCT**, **DEP LT** in **DEP LCT** vse tri osi hkrati pozicionirajo na pomožno točko , glej "Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT", Stran 219, glej "Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT", Stran 221
- Preveri se veljavnost vnesenih vrednosti meja premika, glej "Vnos meja premika", Stran 580
- Krmilni sistem pri izračunu kota osi v osi, izbrane s funkcijo M138, shrani vrednost 0 , glej "Izbira rotacijskih osi: M138", Stran 455
- Razpon vnosa stolpcev SPA, SPB in SPC v preglednici prednastavitev je bil povečan na 999,9999, glej "Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev", Stran 496
- Vrtenje je dovoljeno tudi v kombinaciji z zrcaljenjem, glej "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 425
- Tudi če je pogovorno okno 3D-ROT v načinu Ročno aktivno, funkcija **PLANE RESET** deluje, če je osnovna pretvorba aktivna , glej "Aktiviranje ročnega vrtenja", Stran 536

- Potenciometer za pomik zmanjša le programirani pomik in ne več odmik, ki ga izračuna krmilni sistem, glej "Pomik F", Stran 172
- Pretvornik DXF kot komentar izpiše **FUNCTION MODE TURN** ali **FUNCTION MODE MILL**

Nove in spremenjene funkcije ciklov 81760x-03

- Nov cikel 258 VEČROBI ČEP (možnost št. 19)
- V cikle 421, 422 in 427 sta bila dodana parametra Q498 in Q531
- Pri ciklu 247: DOLOČANJE REFERENČNE TOČKE lahko pri ustreznem parametru izberete številko referenčne točke iz preglednice prednastavitev
- Pri ciklih 200 in 203 je bilo prilagojeno delovanje časa zadrževanja zgoraj
- Cikel 205 s površine koordinat odstrani ostružke
- Pri SL-ciklih se zdaj pri notranje popravljenih krožnih lokih upošteva funkcija M110, če je ta med obdelavo aktivna

Kazalo

1 Prva uporaba TNC 620 53
2 Uvod 73
3 Programiranje: osnove, upravljanje datotek 99
4 Programiranje: pomoč pri programiranju 145
5 Programiranje: orodja 171
6 Programiranje: programiranje kontur 207
7 Programiranje: prevzem podatkov iz CAD-datotek 259
8 Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov 279
9 Programiranje: Q-parametri 299
10 Programiranje: Dodatne funkcije 369
11 Programiranje: posebne funkcije 391
12 Programiranje: večosnaobdelava 423
13 Programiranje: upravljanje palet 469
14 Ročni način in nastavitve 475
15 Pozicioniranje z ročnim vnosom 539
16 Programski test in Programski tek 545
17 MOD-funkcije 575
18 Razpredelnice in preglednice 605

1 Prva uporaba TNC 620 ... 53

1.1 Pregled ... 54

1.2 Vklop stoja ... 54

Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko ... 54

1.3 Programiranje prvega dela ... 55

Izbira pravilnega načina delovanja ... 55
Najpomembnejše tipke na TNC-ju ... 55
Odpiranje novega programa/upravljanje datotek ... 56
Definiranje surovca ... 57
Zgradba programa ... 58
Programiranje preproste konture ... 59
Ustvarjanje programa cikla ... 62

1.4 Grafično testiranje prvega dela (možnost št. 20) ... 64

Izbira pravilnega načina delovanja ... 64
Izbira preglednice orodij za programski test ... 64
Izbira programa, ki ga želite testirati ... 65
Izbira postavitve zaslona in pogleda ... 65
Zagon programskega testa ... 66

1.5 Priprava orodja ... 67

Izbira pravilnega načina delovanja ... 67
Pripravljanje in merjenje orodij ... 67
Preglednica orodij TOOL.T ... 68
Preglednica mest TOOL_P.TCH ... 69

1.6 Priprava obdelovanca ... 70

Izbira pravilnega načina delovanja ... 70
Vpenjanje obdelovanca ... 70
Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17) ... 71

1.7 Izvajanje prvega programa ... 72

Izbira pravilnega načina delovanja ... 72
Izbira programa, ki ga želite izvesti ... 72
Zagon programa ... 72

2 Uvod ... 73

2.1 TNC 620 ... 74

Programiranje: pogovorno okno z navadnim besedilom HEIDENHAIN in DIN/ISO ... 74
Združljivost ... 74

2.2 Zaslon in nadzorna plošča ... 75

Zaslon ... 75
Določanje postavitve zaslona ... 76
Nadzorna plošča ... 76

2.3 Načini delovanja ... 77

Ročni način in el. krmilnik ... 77
Pozicioniranje z ročnim vnosom ... 77
Programiranje ... 78
Programski test ... 78
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek ... 79

2.4 Prikazi stanja ... 80

Splošni prikaz stanja ... 80
Dodatni prikazi stanja ... 82

2.5 Upravitelj oken ... 88

Opravilna vrstica ... 89

2.6 Remote Desktop Manager (možnost št. 133) ... 90

Uvod ... 90
Konfiguriranje povezave – Windows Terminal Service ... 91
Konfiguriranje povezave – VNC ... 93
Vzpostavitev in prekinitev povezave ... 94

2.7 Varnostna programska oprema SELinux ... 95

2.8 Oprema: tipalni sistemi 3D in električna ročna kolesa HEIDENHAIN ... 96

Tipalni sistemi 3D (programska možnost Funkcija tipanja) ... 96
Elektronski krmilniki HR ... 97

3 Programiranje: osnove, upravljanje datotek ... 99

3.1 Osnove ... 100

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke ... 100
Izhodiščni sistem ... 100
Izhodiščni sistem na rezkalnih strojih ... 101
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih ... 101
Polarne koordinate ... 102
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca ... 103
Izbira izhodiščne točke ... 104

3.2 Odpiranje in vnos programov ... 105

Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ... 105
Definiranje surovca: BLK FORM ... 106
Odpiranje novega obdelovalnega programa ... 109
Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu DIN/ISO ... 110
Prevzem dejanskega položaja ... 112
Urejanje programa ... 113
Funkcija iskanja TNC-ja ... 116

3.3 Upravljanje datotek: osnove ... 117

Datoteke ... 117
Prikaz zunaj izdelanih datotek na TNC-ju ... 119
Varnostno kopiranje podatkov ... 119

3.4 Delo z upravljanjem datotek....120

Imeniki....120
Poti....120
Pregled: Funkcije upravljanja datotek....121
Priklic upravljanja datotek....122
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek....123
Ustvarjanje novega imenika....125
Ustvarjanje nove datoteke....125
Kopiranje posamezne datoteke....125
Kopiranje datotek v drug imenik....126
Kopiraj preglednico....127
Kopiranje imenika....128
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek....128
Brisanje datotek....129
Brisanje imenika....129
Označevanje datotek....130
Preimenovanje datoteke....130
Razvrščanje datotek....131
Dodatne funkcije....131
Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek....132
Dodatna orodja za ITC-je....139
Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega....141
TNC v omrežju....142
USB-naprave na TNC-ju....143

4 Programiranje: pomoč pri programiranju 145

4.1 Tipkovnica na zaslonu 146

Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu 146

4.2 Vnos opomb 147

Uporaba 147
Opomba med vnosom programa 147
Naknadni vnos opombe 147
Opomba v posebnem stavku 147
Funkcije pri urejanju opombe 148

4.3 Prikaz NC-programov 149

Poudarjanje sintakse 149
Drsni trak 149

4.4 Zgradba programov 150

Definicija, možnost uporabe 150
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni 150
Vnos členitvenega niza v programsko okno 150
Izbira stavkov v oknu zgradbe 150

4.5 Kalkulator 151

Uporaba 151

4.6 Računalo podatkov o rezanju 154

Uporaba 154

4.7 Programirna grafika 156

Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike 156
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program 157
Prikaz in skrivanje številk nizov 158
Brisanje grafike 158
Prikaz mrežnih črt 158
Povečanje ali pomanjšanje izseka 159

4.8 Sporočila o napaki ... 160

Prikaz napak ... 160
Odprite okno z napakami ... 160
Zapiranje okna z napakami ... 160
Izčrpna sporočila o napakah ... 161
Gumb INTERNA INFO ... 161
Brisanje napak ... 162
Dnevnik napak ... 162
Dnevnik tipk ... 163
Napotki ... 164
Shranjevanje servisnih datotek ... 164
Priklic sistema za pomoč TNCguide ... 164

4.9 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide ... 165

Uporaba ... 165
Delo s TNCguide ... 166
Prenos najnovejših datotek s pomočjo ... 169

5 Programiranje: orodja ... 171

5.1 Vnosi, povezani z orodjem ... 172

Pomik F ... 172
Število vrtljajev vretena S ... 173

5.2 Podatki o orodju ... 174

Pogoj za popravek orodja ... 174
Številka orodja, ime orodja ... 174
Dolžina orodja L ... 174
Polmer orodja R ... 174
Delta vrednost za dolžine in polmere ... 175
Vnos podatkov o orodju v program ... 175
Vnos podatkov o orodju v preglednico ... 176
Uvoz preglednic orodij ... 183
Preglednica mest za zalogovnik orodij ... 184
Priklic podatkov o orodju ... 187
Zamenjava orodja ... 189
Preverjanje uporabnosti orodja ... 191

5.3 Popravek orodja ... 193

Uvod ... 193
Popravek dolžine orodja ... 193
popravek polmera orodja ... 194

5.4 Upravljanje orodij (možnost št. 93) ... 197

Osnove ... 197
Priklic upravljanja orodij ... 198
Urejanje upravljanja orodij ... 199
Razpoložljive vrste orodij ... 202
Uvoz in izvoz podatkov o orodju ... 204

6 Programiranje: programiranje kontur....207

6.1 Premiki orodja....208

Funkcije poti....208
Prosto programiranje kontur FK (možnost št. 19)....208
Dodatne funkcije M....208
Podprogrami in ponovitve delov programa....209
Programiranje s Q-parametri....209

6.2 Osnove k funkcijam poti....210

Programiranje premikov orodja za obdelavo....210

6.3 Premik na konturo in odmik z nje....214

Začetna in končna točka....214
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture....216
Pomembni položaji pri primiku in odmiku....217
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT....219
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN....219
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT....220
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT....221
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT....222
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN....222
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT....223
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT....223

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate....224

Pregled poti gibanja....224
Premica L....225
Vnos posnetega roba med dve premici....226
Zaobljanje vogalov RND....227
Središče kroga CC....228
KrožnicaC okoli središča kroga CC....229
Krožnica CR z določenim polmerom....230
Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem....232
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično....233
Primer: kartezično krožno premikanje....234
Primer: kartezični polni krog....235

6.5 Poti gibanja – polarne koordinate ... 236

Pregled ... 236
Izvor polarnih koordinat: Pol CC ... 237
Premica LP ... 237
Krožnica CP okoli pola CC ... 238
Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem ... 238
Vijačnica ... 239
Primer: premočrtni polarni premik ... 241
Primer: vijačnica ... 242

6.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK(možnost št. 19) ... 243

Osnove ... 243
Grafika pri FK-programiranju ... 245
Odpiranje FK-pogovornih oken ... 246
Pol za FK-programiranje ... 246
Prosto programiranje premic ... 247
Prosto programiranje krožnic ... 248
Možnosti vnosa ... 249
Pomožne točke ... 251
Relativne reference ... 252
Primer: FK-programiranje 1 ... 254
Primer: FK-programiranje 2 ... 255
Primer: FK-programiranje 3 ... 256

7 Programiranje: prevzem podatkov iz CAD-datotek.....259

7.1 Razdelitev zaslona prikazovalnika CAD-Viewer in DXF-pretvornika.....260

Postavitev zaslona prikazovalnika CAD-Viewer in DXF-pretvornika.....260

7.2 CAD-Viewer.....261

Uporaba.....261

7.3 DXF-pretvornik (možnost št. 42).....262

Uporaba.....262
Delo z DXF-pretvornikom.....263
Odpiranje DXF-datoteke.....263
Osnovne nastavitve.....264
Nastavitev ravnine.....266
Določanje referenčne točke.....267
Izbira in shranjevanje konture.....269
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev.....272

8 Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov 279

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa 280

Oznaka 280

8.2 Podprogrami 281

Način delovanja 281
Napotki za programiranje 281
Programiranje podprograma 282
Priklic podprograma 282

8.3 Ponovitve dela programa 283

Oznaka 283
Način delovanja 283
Napotki za programiranje 283
Programiranje ponovitve dela programa 284
Priklic ponovitve dela programa 284

8.4 Poljubnega programa kot podprograma 285

Pregled gumbov 285
Način delovanja 286
Napotki za programiranje 286
Priklic poljubnega programa kot podprograma 287

8.5 Programska razvejanost 289

Vrste programske razvejanosti 289
Stopnja programske razvejanosti 289
Podprogram v podprogramu 290
Ponavljanje ponovitev delov programov 291
Ponavljanje podprograma 292

8.6 Primeri programiranja 293

Primer: konturno rezkanje v več primikih 293
Primer: skupine vrtanj 294
Primer: skupina vrtanj z več orodji 296

9 Programiranje: Q-parametri ... 299

9.1 Načela in pregled funkcij ... 300

Napotki za programiranje ... 302
Priklic funkcije Q-parametrov ... 303

9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti ... 304

Uporaba ... 304

9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami ... 305

Uporaba ... 305
Pregled ... 305
Programiranje osnovnih matematičnih operacij ... 306

9.4 Kotne funkcije ... 308

Definicije ... 308
Programiranje kotnih funkcij ... 308

9.5 Izračun kroga ... 309

Uporaba ... 309

9.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri ... 310

Uporaba ... 310
Brezpogojni skoki ... 310
Uporabljene okrajšave in pojmi ... 310
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) ... 311

9.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov ... 312

Postopek ... 312

9.8 Dodatne funkcije ... 314

Pregled ... 314
FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah ... 315
FN16: F-PRINT – Izpis oblikovanih vrednosti Q-parametrov in besedila ... 319
FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov ... 323
FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC ... 331
FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ... 331
FN 29: PLC – Prenos vrednosti v PLC ... 332
FN 37: IZVOZ ... 332

9.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi ... 333

Uvod ... 333
Transakcija ... 334
Programiranje SQL-ukazov ... 336
Pregled gumbov ... 336
SQL BIND ... 337
SQL SELECT ... 338
SQL FETCH ... 340
SQL UPDATE ... 341
SQL INSERT ... 341
SQL COMMIT ... 342
SQL ROLLBACK ... 342

9.10 Neposredni vnos formule ... 343

Vnos formule ... 343
Matematična pravila ... 345
Primer vnosa ... 346

9.11 Parametri nizov ... 347

Funkcije obdelave nizov ... 347
Dodelitev parametra niza ... 348
Povezovanje parametrov niza ... 348
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza ... 349
Kopiranje delnega niza iz parametra niza ... 350
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost ... 351
Preverjanje parametra niza ... 352
Ugotavljanje dolžine parametra niza ... 353
Primerjava abecednega zaporedja ... 354
Branje strojnih parametrov ... 355

9.12 Privzeti Q-parametri....358

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107.... 358
Polmer aktivnega orodja: Q108.... 358
Orodna os: Q109....358
Stanje vretena: Q110....359
Dovod hladila: Q111.... 359
Faktor prekrivanja: Q112.... 359
V program vnesene mere: Q113....359
Dolžina orodja: Q114....359
Koordinate po tipanju med programskim tekom.... 360
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130.... 360
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi....360
Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov.... 361

9.13 Primeri programiranja.... 363

Primer: elipsa....363
Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom.... 365
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom.... 367

10 Programiranje: Dodatne funkcije ... 369

10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOP ... 370

Osnove ... 370

10.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo ... 372

Pregled ... 372

10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose ... 373

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 ... 373

Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130 ... 375

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja ... 376

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 ... 376

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 ... 377

Faktor pomika pri spuščanju: M103 ... 378

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 ... 379

Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 ... 380

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije) ... 381

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (programska možnost Mešane funkcije) ... 383

Odmik s konture v smeri orodne osi: M140 ... 385

Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 ... 387

Brisanje osnovne rotacije: M143 ... 388

Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148 ... 389

Zaokroževanje kotov: M197 ... 390

11 Programiranje: posebne funkcije....391

11.1 Pregled posebnih funkcij....392

Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT)....392
Meni Programske prednastavitve....393
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave....393
Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom....394

11.2 Upravljanje nosilcev orodij....395

Osnove....395
Shranite predloge nosilcev orodij....395
Nastavitev parametrov za predloge nosilcev orodij....396
Dodeljevanje nosilcev orodij z nastavljenimi parametri....398

11.3 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)....399

Uporaba....399
Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja....400

11.4 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W....401

Pregled....401
FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY....402
FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE....402
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP....403
FUNKCIJA PARAXMODE....404
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE....405
Primer vrtanja z osjo W....406

11.5 Datotečne funkcije....407

Uporaba....407
Definiranje operacij datoteke....407

11.6 Definiranje pretvorb koordinat....408

Pregled....408
TRANS DATUM AXIS....408
TRANS DATUM TABLE....409
TRANS DATUM RESET....409

11.7 Ustvarjanje besedilnih datotek ... 410

Uporaba ... 410
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke ... 410
Urejanje besedil ... 411
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ... 411
Izvajanje besedilnih nizov ... 412
Iskanje delov besedila ... 413

11.8 Prosto določljive preglednice ... 414

Osnove ... 414
Shranjevanje prosto določljivih preglednic ... 414
Spreminjanje oblike preglednice ... 415
Preklop med pogledom preglednice in obrazca ... 417
FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice ... 417
FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice ... 418
FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice ... 419
Prilagoditev oblike zapisa preglednice ... 419

11.9 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE ... 420

Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev ... 420
Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev ... 420

11.10 Čas zadrževanja FUNCTION FEED DWELL ... 421

Programiranje časa zadrževanja ... 421
Ponastavitev časa zadrževanja ... 422

12 Programiranje: večosnaobdelava ... 423

12.1 Funkcije za večosno obdelovanje ... 424

12.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) ... 425

Uvod ... 425
Pregled ... 426
Definiranje funkcije PLANE ... 427
Pozicijski prikaz ... 427
Ponastavitev funkcije PLANE ... 428
Definiranje obdelovalne ravnine s prostorskim kotom: PLANE SPATIAL ... 429
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED ... 431
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER ... 432
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR ... 434
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS ... 436
Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE ... 438
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL ... 439
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE ... 441
Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi ... 446

12.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (možnost št. 9) ... 447

Funkcija ... 447
Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi ... 447
Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji ... 448

12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi ... 449

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8) ... 449
Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126 ... 450
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 ... 451
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9) ... 452
Izbira rotacijskih osi: M138 ... 455
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9) ... 456

12.5 FUNCTION TCPM (možnost št. 9)..... 457

Funkcija.....457
Definiranje funkcije FUNCTION TCPM.....457
Način delovanja programiranega pomika.....458
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi..... 459
Vrsta interpolacije med začetnim in končnim položajem..... 460
Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM.....461

12.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)..... 462

Uvod.....462
Definiranje norminanega vektorja.....463
Dovoljene oblike orodja.....464
Uporaba drugih orodij: delta vrednosti.....464
3D-popravek brez TCPM.....464
Face Milling: 3D-popravek s funkcijo TCPM.....465
Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR)..... 466

13 Programiranje: upravljanje palet.....469

13.1 Upravljanje palet (možnost št. 22).....470

Uporaba..... 470
Izbira preglednice palet..... 472
Izhod iz preglednice palet..... 472
Izvajanje preglednice palet.....473

14 Ročni način in nastavitve ... 475

14.1 Vklop, izklop ... 476

Vklop ... 476
Izklop ... 478

14.2 Premikanje strojnih osi ... 479

Napotek ... 479
Premikanje osi s tipkami za smer osi ... 479
postopno pozicioniranje ... 479
Premikanje z elektronskimi krmilniki ... 480

14.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M ... 490

Uporaba ... 490
Vnos vrednosti ... 490
Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika ... 491
Vklop omejitve pomikov ... 491

14.4 Izbirni varnostni koncept (funkcionalna varnost FS) ... 492

Splošno ... 492
Razlage pojmov ... 493
Preverjanje položaja osi ... 494
Vklop omejitve pomikov ... 495
Dodatni prikazi stanja ... 495

14.5 Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev ... 496

Napotek ... 496
Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev ... 497
Aktivirajte referenčno točko ... 503

14.6 Določanje referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema ... 504

Napotek ... 504
Priprava ... 504
Določanje referenčne točke s čelnim rezkalom ... 504
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami ... 505

14.7 Uporaba 3D-tipalnega sistema (možnost št. 17)....506

Pregled....506
Funkcije ciklov tipalnega sistema....507
Izbira cikla tipalnega sistema....509
Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema....510
Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk....511
Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev....512

14.8 umeritev 3D-tipalnega sistema(možnost št. 17)....513

Uvod....513
Umerjanje aktivne dolžine....514
Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema....515
Prikaz vrednosti za umerjanje....519

14.9 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(možnost št. 17)....520

Uvod....520
Določanje osnovne rotacije....521
Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev....521
Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize....521
Prikaz osnovne rotacije....522
Preklic osnovne rotacije....522
Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije....522

14.10 Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17)....524

Pregled....524
Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi....524
kot kot izhodiščna točka....525
Središče kroga kot izhodiščna točka....526
Srednja os kot izhodiščna točka....529
Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom....530

14.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)....533

Uporaba, način dela....533
Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh....535
Prikaz položaja v zavrtenem sistemu....535
Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine....535
Aktiviranje ročnega vrtenja....536
Nastavljanje smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja....537
Določanje referenčne točke v zavrtenem sistemu....538

15 Pozicioniranje z ročnim vnosom ... 539

15.1 Programiranje in izvajanje preprostih obdelav ... 540

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom ... 540

Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz $MDI ... 543

16 Programski test in Programski tek....545

16.1 Grafike (možnost št. 20)....546

Uporaba....546
Nastavitev hitrosti programskih testov....547
Pregled: Pogledi....548
3D-prikaz....548
Tloris....551
Prikaz v treh ravninah....551
Ponovitev grafične simulacije....553
Prikaz orodja....553
Ugotavljanje časa obdelovanja....554

16.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru (možnost št. 20)....555

Uporaba....555

16.3 Funkcije za prikaz programa....556

Pregled....556

16.4 Programski test....557

Uporaba....557

16.5 Programski tek....560

Uporaba....560
Izvedba obdelovalnega programa....561
Prekinitev obdelave....562
Premikanje strojnih osi med prekinitvijo....564
Nadaljevanje Programskega teka po prekinitvi....565
Odmik: po izpadu električnega toka....566
Poljuben vstop v program (premik na stavek)....569
Ponovni primik na konturo....571

16.6 Samodejni zagon programa....572

Uporaba....572

16.7 Preskoki stavkov....573

Uporaba....573
Vstavite znak „/“....573
Izbrišite znak »/«....573

16.8 Izbirna zaustavitev programskega teka..... 574

Uporaba..... 574

17 MOD-funkcije ... 575

17.1 MOD-funckija ... 576

Izbira MOD-funkcij ... 576
Spreminjanje nastavitev ... 576
Izhod iz MOD-funkcije ... 576
Pregled MOD-funkcij ... 577

17.2 Nastavitve grafike ... 578

17.3 Nastavitve stroja ... 579

Zunanji dostop ... 579
Vnos meja premika ... 580
Datoteka o uporabi orodja ... 581
Izbira kinematike ... 581

17.4 Sistemske nastavitve ... 582

Nastavitev sistemskega časa ... 582

17.5 Izbira prikaza položaja ... 583

Uporaba ... 583

17.6 Merilni sistem merilne enote ... 584

Uporaba ... 584

17.7 Prikaz časov delovanja ... 584

Uporaba ... 584

17.8 Številke programske opreme ... 585

Uporaba ... 585

17.9 Vnos kode ... 585

Uporaba ... 585

17.10 Namestitev podatkovnega vmesnika ... 586

Serijski vmesniki sistema TNC 620 ... 586
Uporaba ... 586
Namestitev vmesnika RS-232 ... 586
Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate št. 106701) ... 586
Nastavitev dnevnika (protocol št. 106702) ... 587
Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits št. 106703) ... 587
Preverjanje parnosti (parity št. 106704) ... 587
Nastavitev končnih bitov (stopBits št. 106705) ... 587
Nastavitev rokovanja (flowControl št. 106706) ... 588
Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem št. 106707) ... 588
Block Check Character (bccAvoidCtrlChar št. 106708) ... 588
Stanje vodila RTS (rtsLow št. 106709) ... 588
Definiranje delovanja po prejemu ETX-a (noEotAfterEtx št. 106710) ... 589
Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver ... 589
Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem) ... 590
Programska oprema za prenos podatkov ... 590

17.11 Ethernetni vmesnik ... 592

Uvod ... 592
Možnosti priključitve ... 592
Konfiguracija TNC-ja ... 592

17.12 Požarni zid ... 598

Uporaba ... 598

17.13 Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS ... 601

Uporaba ... 601
Dodelitev krmilnika določenemu nosilcu ... 601
Nastavitev radijskega kanala ... 602
Nastavite moči oddajanja ... 602
Statistika ... 603

17.14 Nalaganje konfiguracije stroja ... 604

Uporaba ... 604

18 Razpredelnice in preglednice ... 605

18.1 Uporabniški parametri za stroj ... 606

Uporaba ... 606

18.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike ... 618

Vmesnik naprav V.24/RS-232-C HEIDENHAIN ... 618
Zunanje naprave ... 620
RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika ... 620

18.3 Tehnične informacije ... 621

18.4 Preglednice ... 629

Obdelovalni cikli ... 629
Dodatne funkcije ... 631

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530 ... 633

Primerjava: tehnični podatki ... 633
Primerjava: podatkovni vmesniki ... 633
Primerjava: dodatna oprema ... 634
Primerjava: računalniška programska oprema ... 634
Primerjava: strojne funkcije ... 635
Primerjava: Uporabniške funkcije ... 635
Primerjava: cikli ... 643
Primerjava: Dodatne funkcije ... 645
Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno obratovanje in El. ročno kolo ... 647
Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev ... 648
Primerjava: razlike pri programiranju ... 650
Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije ... 654
Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje ... 654
Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije ... 655
Primerjava: razlike ročnega načina, upravljanje ... 656
Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje ... 656
Primerjava: razlike izvajanja, postopki ... 657
Primerjava: razlike pri MDI-delovanju ... 662
Primerjava: razlike pri programirnem mestu ... 662

1

Prva uporaba TNC 620

1.1 Pregled

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

V tem poglavju so obravnavane naslednje teme:

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

1.2 Vklop stoja

Preklic prekinitve napajanja in primik na referenčno točko

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

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Primik na referenčne točke
  Dodatne informacije: Vklop, Stran 476
- Načini delovanja
  Dodatne informacije: Programiranje, Stran 78

1.3 Programiranje prvega dela

Izbira pravilnega načina delovanja

Programe lahko ustvarjate izključno samo v načinu Programiranje:

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja
  Dodatne informacije: Programiranje, Stran 78

Najpomembnejše tipke na TNC-ju

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

Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje in spreminjanje programov
  Dodatne informacije: Urejanje programa, Stran 113
- Pregled tipk
  Dodatne informacije: Tipke in gumbi TNC-ja, Stran 2

Odpiranje novega programa/upravljanje datotek

PGM MGT

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

ENT

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

MM

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje datotek
  Dodatne informacije: Delo z upravljanjem datotek, Stran 120
- Ustvarjanje novega programa
  Dodatne informacije: Odpiranje in vnos programov, Stran 105

Definiranje surovca

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca
  Dodatne informacije: Odpiranje novega obdelovalnega programa, Stran 109

Zgradba programa

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

Priporočena zgradba programa pri preprostih, običajnih obdelavah kontur

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje kontur
  Dodatne informacije: Programiranje premikov orodja za obdelavo, Stran 210

Zgradba programa pri programiranju kontur

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

Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov

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

Podrobne informacije o tej temi

- Programiranje ciklov
  Dodatne informacije: Uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Zgradba programa pri programiranju ciklov

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

Programiranje preproste konture

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

TOOL CALL

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

L

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

L

- Predpozicioniranje orodja v obdelovalni ravnini: pritisnite oranžno tipko za os **X** in vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite primakniti, npr. −20.
- Pritisnite oranžno tipko za os **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**: popravek polmera se ne aktivira.
- **Pomik F=?** potrdite s tipko **ENT**: premikanje v hitrem teku (**FMAX**).
- **Dodatna funkcija M?** potrdite s tipko **END**: shrani vneseni niz premikanja.

L

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

APPR DEP

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

- Izberite funkcijo primika **APPR CT**: vnesite koordinate začetne točke konture1 na X in Y, npr. 5/5, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Kot središča?** Vnesite primični kot, npr. 90°, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Polmer kroga?** Vnesite primični polmer, npr.8 mm, in potrdite s tipko **ENT**.
- **Popravek polmera: RL/RR/brez popravka?** potrdite z gumbom **RL**: aktivira popravek polmera levo od programirane konture.
- **Pomik F=?** Vnesite pomik pri obdelavi, npr. 700 mm/min, in vnose shranite s tipko **END**.

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

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

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

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

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

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

- Odmik s konture

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- **Celotni primer z NC-nizi**
  Dodatne informacije: Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično, Stran 233
- Ustvarjanje novega programa
  Dodatne informacije: Odpiranje in vnos programov, Stran 105
- Primik na konture/odmik s kontur
  Dodatne informacije: Premik na konturo in odmik z nje, Stran 214
- Programiranje kontur
  Dodatne informacije: Pregled poti gibanja, Stran 224
- Programirne vrste pomikov
  Dodatne informacije: Možni vnosi pomika, Stran 111
- Popravek polmera orodja
  Dodatne informacije: popravek polmera orodja , Stran 194
- Dodatne M-funkcije
  Dodatne informacije: Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vreteno in hladilo , Stran 372

Ustvarjanje programa cikla

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

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

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

CYCL DEF
- Prikličite meni za cikle.

VRTANJE/ NAVOJ
- Prikažite cikle vrtanja.

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

SPEC FCT
- Prikličite meni za posebne funkcije.

KONTURNA TOČKA OBDEL.
- Prikažite funkcije za obdelavo točk.

PATTERN DEF
- Izberite definicijo vzorca.

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

CYCL CALL
- Prikažite meni za definicijo priklica cikla.

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

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

Primeri NC-nizov

0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 PATTERN DEF POS1 (X+10 Y+10 Z+0) POS2 (X+10 Y+90 Z+0) POS3 (X+90 Y+90 Z+0) POS4 (X+90 Y+10 Z+0)	Definiranje obdelovalnih položajev
6 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definiranje cikla
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
7 CYCL CALL PAT FMAX M13	Vklop vretena in hladila, priklic cikla
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
9 END PGM C200 MM	

Podrobne informacije o tej temi

- Ustvarjanje novega programa
  Dodatne informacije: Odpiranje in vnos programov, Stran 105
- Programiranje ciklov
  Dodatne informacije Uporabniški priročnik za programiranje ciklov

1.4 Grafično testiranje prvega dela (možnost št. 20)

Izbira pravilnega načina delovanja

Programe 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
  Dodatne informacije: Načini delovanja, Stran 77
- Testiranje programov
  Dodatne informacije: Programski test, Stran 557

Izbira preglednice orodij za programski test

Če v načinu **Programski test** še niste aktivirali preglednice orodij, morate izvesti ta korak.

- Pritisnite tipko **PGM MGT** in TNC odpre upravljanje datotek.
- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**: TNC prikaže meni z gumbi za izbiro vrste datoteke za prikaz.
- Pritisnite gumb **DEFAULT**: TNC v desnem oknu prikaže vse shranjene datoteke.
- Kazalec premaknite levo na imenike.
- Kazalec premaknite na imenik **TNC:\table**.
- Kazalec premaknite desno na datoteke.
- Kazalec premaknite na datoteko TOOL.T (aktivna preglednica orodij) in prevzemite s tipko **ENT**: datoteka TOOL.T prejme stanje **S** in je tako aktivna za programski test.
- Pritisnite tipko **END**, da zapustite upravljanje datotek.

Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje orodij
  Dodatne informacije: Vnos podatkov o orodju v preglednico, Stran 176
- Testiranje programov
  Dodatne informacije: Programski test, Stran 557

Izbira programa, ki ga želite testirati

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Izbira programa
  Dodatne informacije: Delo z upravljanjem datotek, Stran 120

Izbira postavitve zaslona in pogleda

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

- Pritisnite gumb **PROGR. + GRAF.**: TNC na levi polovici zaslona prikaže program, na desni zaslona pa surovec.

TNC omogoča naslednje poglede:

Gumbi	Funkcija
	Prostorninski prikaz
	Prostorninski prikaz in poti orodij
	Poti orodij

Podrobne informacije o tej temi

- Grafične funkcije
  Dodatne informacije: Grafike (možnost št. 20), Stran 546
- Izvedba programskega testa
  Dodatne informacije: Programski test, Stran 557

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
  Dodatne informacije: Programski test, Stran 557
- Grafične funkcije
  Dodatne informacije: Grafike (možnost št. 20), Stran 546
- Nastavitev hitrosti simulacije
  Dodatne informacije: Nastavitev hitrosti programskih testov, Stran 547

1.5 Priprava orodja

Izbira pravilnega načina delovanja

Orodja pripravite v načinu **Ročni način**:

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja
  Dodatne informacije: Načini delovanja, Stran 77

Pripravljanje in merjenje orodij

- Potrebna orodja vpnite v posamezna vpenjala orodij.
- Pri merjenju z zunanjim prednastavljalnikom orodja: izmerite orodje, zapišite si dolžino in polmer oz. ju neposredno prenesite na stroj s programom za prenos.
- Pri merjenju na stroju: orodja vstavite v zalogovnik orodij
  Dodatne informacije: Preglednica mest TOOL_P.TCH, Stran 69

Preglednica orodij TOOL.T

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

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

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja
  Dodatne informacije: Načini delovanja, Stran 77
- Delo s preglednico orodij
  Dodatne informacije: Vnos podatkov o orodju v preglednico, Stran 176

Preglednica mest TOOL_P.TCH

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

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

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

TABELA ORODJA

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

TABELA PROST.

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja
  Dodatne informacije: Načini delovanja, Stran 77
- Delo s preglednico mest
  Dodatne informacije: Preglednica mest za zalogovnik orodij, Stran 184

1.6 Priprava obdelovanca

Izbira pravilnega načina delovanja

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Način **Ročno obratovanje**
  Dodatne informacije: Premikanje strojnih osi, Stran 479

Vpenjanje obdelovanca

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Določanje referenčnih točk s 3D-tipalnim sistemom
  Dodatne informacije: Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17), Stran 524
- Določanje referenčnih točk brez 3D-tipalnega sistema
  Dodatne informacije: Določanje referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema, Stran 504

Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17)

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Določanje referenčnih točk
  Dodatne informacije: Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17), Stran 524

1.7 Izvajanje prvega programa

Izbira pravilnega načina delovanja

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

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Načini delovanja TNC-ja
  Dodatne informacije: Načini delovanja, Stran 77
- Izvajanje programov
  Dodatne informacije: Programski tek, Stran 560

Izbira programa, ki ga želite izvesti

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

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

Podrobne informacije o tej temi

- Upravljanje datotek
  Dodatne informacije: Delo z upravljanjem datotek, Stran 120

Zagon programa

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

Podrobne informacije o tej temi

- Izvajanje programov
  Dodatne informacije: Programski tek, Stran 560

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, vrtalnih strojih in 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 uporabniku prijaznih pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN. Programirna grafika predstavlja posamezne obdelovalne korake med vnosom programa. Če NC-ju primerna risba ni na voljo, je lahko v dodatno pomoč prosto programiranje kontur FK. Grafična simulacija obdelave obdelovancev je mogoča tako med programskim testom kot tudi med programskim tekom.

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

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

Združljivost

Obdelovalne programe, ki ste jih ustvarili na krmilnih sistemih HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej), lahko TNC 620 izvaja samo pogojno. Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih TNC pri odpiranju datoteke označi s sporočilom o napaki ali kot nize ERROR.

Pri tem upoštevajte tudi podroben opis razlik med iTNC 530 in TNC 620.
Dodatne informacije: Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530, Stran 633

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 Preklopni gumbi

5 Tipka za določitev postavitve zaslona

6 Tipka za preklop zaslona med strojnimi in programirnimi načini delovanja

7 Tipke za izbiro gumbov, ki jih določi proizvajalec stroja

8 Preklopni gumbi za gumbe proizvajalca stroja

9 USB-priključek

Določanje postavitve zaslona

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

Določanje postavitve zaslona:

- Pritisnite tipko za preklop zaslona in orodna vrstica prikaže možne postavitve zaslona
  Dodatne informacije: Načini delovanja, Stran 77

- 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 z alfanumerično tipkovnico.

1 Alfanumerična tipkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje
2
- Upravljanje datotek
- Kalkulator
- MOD-funkcija
- HELP-funkcija

3 Programirni načini
4 Strojni načini
5 Odpiranje programirnih pogovornih oken
6 Puščične tipke in tipka **GOTO**
7 Vnos vrednosti in izbira osi
8 Tipkovnica:
9 Miškina tipka
10 Nadzorna plošča stroja
Dodatne informacije: 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!
>
> 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 ravnino.

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

Gumbi za postavitev zaslona (kot je opisano zgoraj)

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

Pozicioniranje z ročnim vnosom

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

Gumbi za postavitev zaslona

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

Programiranje

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

Gumbi za postavitev zaslona

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

Programski test

Za 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. (možnost št. 20)

Gumbi za postavitev zaslona

Gumb	za pomoč
PROGRAM	Program
PROGR. + STATUS	Levo: program, desno: prikaz stanja
PROGR. + GRAF.	Levo: program, desno: grafika (možnost št. 20)
GRAFIKA	Zaženi (možnost št. 20)

Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek

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

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

Gumbi za postavitev zaslona

Gumb	Okno
PROGRAM	Program
PROGR. + STATUS	Levo: program, desno: prikaz stanja
PROGR. + GRAF.	Levo: program, desno: grafika (možnost št. 20)
GRAFIKA	Zaženi (možnost št. 20)
POZICIJA + KINEMATIKE	Levo: program, desno: kolizijski objekt
KINEMAT.	Kolizijski objekti

Gumbi za postavitev zaslona pri preglednicah palet (možnost št. 22 Pallet managment)

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

2.4 Prikazi stanja

Splošni prikaz stanja

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

Pojavi se samodejno pri načinih:

- **Programski tek - Posamezni niz**
- **Programski tek - Zaporedje nizov**
- **Pozicioniranje z ročnim vnosom**

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

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

Informacije o prikazu stanja

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

Simbol	Pomen
	Noben program ni aktiven.
	Programski tek se je zagnal.
	Program je zaustavljen.
	Program je bil prekinjen **Dodatne informacije:** Prekinitev obdelave, Stran 562
	Program se prekine.
ACC	Funkcija Aktivno zmanjševanje tresenja ACC je aktivna (možnost št. 145).
CTC	Funkcija CTC je aktivna (možnost št. 141).

Dodatni prikazi stanja

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

Vklop dodatnega prikaza stanja

- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

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

Izbira dodatnih prikazov stanja

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

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

- S preklopnimi gumbi izberite želeni pogled.

V nadaljevanju 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.

Pregled

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

Gumb	Pomen
STATUS PREGLED	Pozicijski prikaz
	Informacije o orodju
	Aktivne M-funkcije
	Aktivne pretvorbe koordinat
	Aktiven podprogram
	Aktivna ponovitev dela programa
	Program, priklican s **PGM CALL**
	Trenutni čas obdelave
	Ime 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 niza, številko oznake in številom programiranih ponovitev ali ponovitev, ki se morajo še izvesti
	Aktivni podprogrami s številko niza, v katerem je bil podprogram priklican, in številko priklicane oznake

Informacije o standardnih ciklih (zavihek CYC)

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

Aktivne dodatne M-funkcije (zavihek M)

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

Položaji in koordinate (zavihek POS)

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

Informacije o orodjih (zavihek TOOL)

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

Izmere orodja (zavihek TT)

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

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

Preračunavanje koordinat (zavihek TRANS)

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

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Prikaz Q-parametrov (zavihek QPARA)

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

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

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

2.5 Upravitelj oken

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

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

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

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

Opravilna vrstica

Opravilna vrstica

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

- Delovno območje 1: aktiven način Delovanje stroja
- Delovno območje 2: aktiven način Programiranje
- 3. delovno območje: aplikacije proizvajalca stroja (na voljo kot dodatna oprema)

Poleg tega so vam v opravilni vrstici na voljo tudi druge aplikacije, ki so zagnane vzporedno s TNC-jem. Preklopite lahko npr. na **Pregledovalnik PDF** ali **TNCguide**.

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

- **About HeROS**: informacije o operacijskem sistemu TNC-ja
- **NC Control**: zagon in zaustavitev TNC-programske opreme. Dovoljeno samo za diagnostične namene
- **Web Browser**: zagon spletnega brskalnika
- **Remote Desktop Manager** (možnost št. 133): prikaz in oddaljeno upravljanje računalniških enot
- **Diagnostics**: uporaba je dovoljena samo pooblaščenemu in usposobljenemu osebju za zagon diagnostičnih aplikacij
- **Settings**: konfiguracija različnih nastavitev
  - **Date/Time**: nastavitve datuma in časa
  - **Firewall**: nastavitve požarnega zidu
    Dodatne informacije: Požarni zid, Stran 598
  - **Language**: nastavitve jezika sistemskih pogovornih oken. TNC to nastavitev ob zagonu prepiše z nastavitvijo jezika za strojne parametre **CfgDisplayLanguage** (št. 101300)
  - **Network**: omrežne nastavitve krmilnega sistema
  - **Screensaver**: nastavitve ohranjevalnika zaslona
  - **SELinux**: nastavitve varnostne programske opreme za operacijske sisteme, ki temeljijo na sistemu Linux
  - **Shares**: nastavitve zunanjih omrežnih pogonov
  - **VNC**: nastavitve za zunanjo programsko opremo, ki npr. za namene vzdrževalnih del dostopa do krmilnega sistema (**V**irtual **N**etwork **C**omputing)
  - **WindowManagerConfig**: uporaba je dovoljena le pooblaščenemu in usposobljenemu osebju za nastavitev upravitelja oken
- **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
  Dodatne informacije: Upravljanje datotek: osnove, Stran 117

2.6 Remote Desktop Manager (možnost št. 133)

Uvod

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

Na voljo so naslednje možnosti povezave:

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

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

Konfiguriranje povezave – Windows Terminal Service

Konfiguriranje zunanjega računalnika

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

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

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

Konfiguriranje TNC-ja

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

TNC konfigurirajte tako, da upoštevate naslednji postopek:

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

2.6 Remote Desktop Manager (možnost št. 133)

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

Konfiguriranje povezave – VNC

Konfiguriranje zunanjega računalnika

> Če se želite povezati s sistemom VNC, za svoj zunanji računalnik potrebujete dodatni strežnik VNC.
>
> Strežnik VNC, npr. TightVNC, namestite in konfigurirajte, preden konfigurirate TNC.

Konfiguriranje TNC-ja

TNC konfigurirajte tako, da upoštevate naslednji postopek:

- V opravilni vrstici izberite menijski element **Remote Desktop Manager**.
- V oknu **Remote Desktop Manager** pritisnite gumb **Nova povezava**.
- Izberite menijski element **VNC**.
- V oknu **Urejanje povezave** definirajte zahtevane informacije o povezavi.

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

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

Vzpostavitev in prekinitev povezave

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

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

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

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

2.7 Varnostna programska oprema SELinux

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

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

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

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

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

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

2.8 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 potrebujete ta uporabniški priročnik, se po potrebi 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 in manjši TS 440, ki stikalne signale prenašata brezžično prek IR.

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

Tipalni sistem za orodje TT 140 za merjenje orodja

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

Elektronski krmilniki HR

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

3

Programi-
ranje: osnove,
upravljanje datotek

3.1 Osnove

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

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

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

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

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

Izhodiščni sistem

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

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

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

Izhodiščni sistem na rezkalnih strojih

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

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

Polarne koordinate

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

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

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

Določanje pola in referenčne osi kota

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

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

Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

Absolutni položaji obdelovanca

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

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

Inkrementalni položaji obdelovanca

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

Inkrementalno mero označite z »I« pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

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

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

Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

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

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.

Izbira izhodiščne točke

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

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

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

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

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

Dodatne informacije: Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17), Stran 524

Primer

Risba obdelovanca prikazuje izvrtine (od 1 do 4), katerih dimenzije se nanašajo na absolutno referenčno točko s koordinatama X = 0, Y = 0. Izvrtine (od 5 do 7) se nanašajo na relativno referenčno točko z absolutnima koordinatama X = 450, Y = 750. S ciklom **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko ničelno točko začasno premaknete na položaj X = 450, Y = 750, da izvrtine (od5 do 7) programirate brez dodatnih izračunov.

3.2 Odpiranje in vnos programov

Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN

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

TNC oštevilči nize obdelovalnega programa v naraščajočem zaporedju.

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

Naslednji nizi vsebujejo informacije o:

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

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

Block

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

Definiranje surovca: BLK FORM

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

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

TNC lahko prikaže različne oblike surovca:

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

Pravokotni surovec

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

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

Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

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

Valjast surovec

Valjast surovec je določen z merami valja:

- Rotacijska os X, Y ali Z
- R: polmer valja (s pozitivnim predznakom)
- L: dolžina valja (s pozitivnim predznakom)
- 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. Ob tem kot rotacijsko os uporabite os X, Y ali Z.

Pri definiciji surovca izberete opis konture:

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

Opis konture lahko v rotacijski osi vsebuje negativne vrednosti, v glavni osi pa le pozitivne. Kontura mora biti zaključena, to pomeni, da je začetek konture enak koncu 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 LBL1	Os vretena, način interpretacije, številka podprograma
2 M30	Konec glavnega programa
3 LBL 1	Začetek podprograma
4 L X+0 Z+1	Začetek konture
5 L X+50	Programiranje v pozitivni smeri glavne osi
6 L Z-20	
7 L X+70	
8 L Z-100	
9 L X+0	
10 L Z+1	Konec konture
11 LBL 0	Konec podprograma
12 END PGM NEU MM	Konec programa, ime, merska enota

Odpiranje novega obdelovalnega programa

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

- Izberite način **Programiranje**.

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

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

IME DATOTEKE = NOVO.H

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

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

- Izbira pravokotnega surovca: pritisnite gumb za pravokotno obliko surovca

OBDELOVALNA RAVNINA NA SLIKI: XY

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

DEFINICIJA SUROVCA: MINIMUM

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

DEFINICIJA SUROVCA: MAKSIMUM

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

Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

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

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

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

Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu DIN/ISO

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

Primer pozicionirnega stavka

L ▶ Vnesite Odpiranje niza

KOORDINATE?

X ▶ Vnesite **10** (ciljna koordinata za os X)

Y ▶ Vnesite **20** (ciljna koordinat za os Y)

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

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

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

POMIK F=? / F MAX = ENT

▶ Vnesite **100** (pomik za to pot podajanja 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 ▶ Ko pritisnete tipko **END**, TNC zapre pogovorno okno.

Programirno okno prikazuje vrstico:

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

Možni vnosi pomika

Gumb	Funkcije za določanje pomika
F MAX	Premikanje v hitrem teku, deluje po nizih. Izjema: če je definiran pred stavkom **APPR**, potem **FMAX** deluje tudi pri primiku na pomožno točko. **Dodatne informacije:** Pomembni položaji pri primiku in odmiku, Stran 217
F AUTO	Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz stavka **TOOL CALL**
F	Premikanje s programiranim pomikom (enota mm/min ali 1/10 palcev/min). Pri rotacijskih oseh izvede TNC pomik v stopinjah/min, ne glede na to, ali je program sestavljen v mm ali palcih.
FU	Definirajte pomik na vrtljaj (enota mm/1 ali palcev/1). V programih, ki uporabljajo palce, FU ni mogoče kombinirati z M136.
FZ	Definirajte pomik na zob (enota mm/zob ali palcev/zob). Število zob mora biti definirano v preglednici orodij v stolpcu **CUT**.

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

Prevzem dejanskega položaja

TNC omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v program, čenpr.

- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravilnih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

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

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

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

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

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

TNC pusti orodno vrstico za izbiranje osi aktivno, dokler je z vnovičnim pritiskom tipke "Prevzemi dejanski položaj" ne izklopite. To velja tudi, če trenutni 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 spreminjate obdelovalni program, lahko s puščičnimi tipkami ali gumbi izberete vsako vrstico v programu in posamezne besede niza:

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

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

Vnos stavkov na poljubno mesto

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

Spreminjanje in vnos besed

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

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

Iskanje enakih besed v različnih nizih

- Za izbiro besede v nizu pritiskajte puščične tipke, dokler želena beseda ni označena.
- S puščičnimi tipkami izberite niz.
  - Puščica navzdol: išči naprej
  - Puščica navzgor: išči nazaj

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

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

Označevanje, kopiranje, izrezovanje in dodajanje delov programa

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

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

Za kopiranje delov programa upoštevajte naslednjo postopek:

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

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

- Za vstavljanje shranjenega dela programa pritisnite gumb **VNOS BLOKA**.
- Za preklic označevanja pritisnite gumb **PREKIN. OZNAČEV.**.

Funkcija iskanja TNC-ja

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

Iskanje poljubnega besedila

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

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

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

KONEC
- Končajte funkcijo iskanja.

Iskanje in zamenjava poljubnega besedila

Funkcija Iskanje in zamenjava ni omogočena, če:
- je program zaščiten
- TNC trenutno izvaja program

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

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

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

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

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

KONEC
- Končajte funkcijo iskanja.

3.3 Upravljanje datotek: osnove

Datoteke

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

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

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

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

V TNC-ju lahko upravljate in shranjujete datoteke do skupne velikosti **2 GB**.

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

3.3 Upravljanje datotek: osnove

Imena datotek

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

Ime datoteke	Tip datoteke
PROG20	.H

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 podatkov. Imena preglednic se morajo začeti s črko.

Največja dovoljena dolžina imen datotek ne sme presegati najdaljše dovoljene dolžine poti, ki znaša 255 znakov.

Dodatne informacije: Poti, Stran 120

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: Dodatni pripomočki za upravljanje zunanjih vrst datotek, Stran 132

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 Delo z upravljanjem datotek

Imeniki

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

Poti

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

> 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.

Pregled: Funkcije upravljanja datotek

Gumb	Funkcija	Stran
KOPIRANJE ABC→XYZ	Kopiranje posamezne datoteke	125
IZBOR TIPA	Prikaz določene vrste datoteke	123
NOVA DATOTEKA	Ustvarjanje nove datoteke	125
ZADN. DATOT.	Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek	128
BRISANJE	Brisanje datoteke	129
OZNAČEV.	Označevanje datoteke	130
PREIMEN. ABC = XYZ	Preimenovanje datoteke	130
ZASCIT.	Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem	131
NEZASCIT.	Preklic zaščite datoteke	131
TABELA U-VOZI	Uvoz preglednice orodij iz krmilnega sistema iTNC 530	183
PRILAGODI FORMAT TABELE	Prilagoditev oblike zapisa preglednice	419
NET	Upravljanje omrežnih pogonov	142
IZBIRA EDITORJA	Izbira urejevalnika	131
SORTIR.	Urejanje datotek po lastnostih	131
KOP.SEZN.	Kopiranje imenika	128
BRIŠI VSE	Brisanje imenika z vsemi podimeniki	
AKT. DREVO	Posodabljanje imenika	
PREIMEN. ABC = XYZ	Preimenovanje imenika	
NOV DIREKTORIJ	Ustvarjanje novega imenika	

Priklic upravljanja datotek

PGM MGT

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

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

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 (najv. 25 znakov) in 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 izbran v načinu delovanja Programski tek
+	Program vsebuje neprikazane odvisne datoteke s končnico DEP, npr. pri preverjanju uporabnosti orodja
	Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem.
	Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem, ker se pravkar izvaja.
Datum	Datum zadnje spremembe datoteke
Čas	Ura zadnje spremembe datoteke

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

Izbiranje pogonov, imenikov in datotek

- Prikličite upravljanje datotek.

S puščičnimi tipkami ali gumbi kazalec premaknite na želeno mesto na zaslonu:

- Kazalec premakne iz desnega okna v levo ter obratno.

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

- Kazalec v oknu premakne na prejšnjo ali naslednjo stran.

Korak 1: Izbira pogona

- Označevanje pogona v levem oknu

- Izbira pogona: pritisnite gumb **IZBIRANJE**. 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 **IZBOR TIPA**.

- Pritisnite gumb želene vrste datoteke. ALI

- Prikaz vseh datotek: pritisnite gumb **PRIK. VSE**. ALI

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

- Označevanje datoteke v desnem oknu

- Pritisnite gumb **IZBIRANJE**. ALI

- pritisnite tipko **ENT**

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

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

Ustvarjanje novega imenika

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

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

- Potrdite z gumbom **V REDU**. ali

- Prekličite z gumbom **PREKIN.**.

Ustvarjanje nove datoteke

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

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

Kopiranje posamezne datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati.

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

Datoteko kopirajte v trenutni imenik.

- Vnesite ime ciljne datoteke.

- Potrdite s tipko **ENT** ali gumbom **V REDU**: TNC datoteko kopira v trenutni imenik. Prvotna datoteka se ohrani.

Kopiranje datoteke v drug imenik

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

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

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

Kopiranje datotek v drug imenik

- Izberite postavitev zaslona z enako velikimi okni.

Desno okno

- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**.
- Kazalec premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko **ENT** prikažite datoteke v tem imeniku.

Levo okno

- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**.
- Izberite imenik z datotekami, ki jih želite kopirati, in jih prikažite z gumbom **PRIKAŽI DATOTEKE**.

- Prikažite funkcije za označevanje datotek.

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati, in jo označite. Če želite, na enak način označite tudi druge datoteke.

- Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

Dodatne informacije: Označevanje datotek, Stran 130

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

Prepisovanje datotek

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

- Prepis vseh datotek (izbrano polje **Obstoječe datoteke**): pritisnite gumb **V REDU**. ALI
- Če datotek ne želite prepisati, pritisnite gumb **PREKIN.**.

Če želite prepisati zaščiteno datoteko, označite polje **Zaščitene datoteke** ali prekličite postopek.

Kopiraj preglednico

Uvažanje vrstic v preglednico

Pri kopiranju ene preglednice v drugo lahko z gumbom **ZAMENJAVA POLJ** prepišete posamezne vrstice. Pogoji:

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

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

Primer

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

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

Prenašanje vrstic iz preglednice

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

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

Kopiranje imenika

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

Izbira ene od nazadnje izbranih datotek

- Prikličite upravljanje datotek.

- Za prikaz zadnjih desetih izbranih datotek pritisnite gumb **ZADN. DATOT.**.

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

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

- Za izbiro datoteke pritisnite gumb **V REDU**. ALI

- Pritisnite tipko **ENT**.

> Z gumbom **KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST** lahko kopirate pot do označene datoteke. Kopirano pot do datoteke lahko pozneje znova uporabite, npr. ob priklicu programa s tipko **PGM CALL**.

Brisanje datotek

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

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati.

- Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb **BRISANJE**. TNC vpraša, ali želite datoteko izbrisati.
- Za potrditev brisanja pritisnite gumb **V REDU**. ALI
- Za preklic brisanja pritisnite gumb **PREKIN.**.

Brisanje imenika

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

- Kazalec premaknite na imenik, ki ga želite izbrisati.

- Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb **BRISANJE**. TNC vpraša, ali naj dejansko izbriše imenik z vsemi podimeniki in datotekami.
- Za potrditev brisanja pritisnite gumb **V REDU**. ALI
- Za preklic brisanja pritisnite gumb **PREKIN.**.

Označevanje datotek

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

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

- Kazalec premaknite na prvo datoteko.

OZNAČEV.
- Za prikaz funkcij označevanja pritisnite gumb **OZNAČEV.**.

OZNAČ. DATOTEKE
- Za označevanje datoteke pritisnite gumb **OZNAČ. DATOTEKE**.

- Kazalec premaknite na naslednjo datoteko.

OZNAČ. DATOTEKE
- Za označevanje naslednje datoteke pritisnite gumb **OZNAČ. DATOTEKE** itd.

KOPIRANJE
- Za kopiranje označenih datotek pritisnite gumb **KOPIRANJE**. ALI

- Če želite izbrisati označene datoteke, zapustite aktivno orodno vrstico.

BRISANJE
- Pritisnite gumb **BRISANJE**, da izbrišete označene datoteke.

Preimenovanje datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite preimenovati.

PREIMEN.
- 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 **SORTIR.**.
- Izberite gumb z ustreznim kriterijem prikaza.

Dodatne funkcije

Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite zaščititi.

- Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

- Za vklop zaščite datotek pritisnite gumb **ZASCIT.** in na datoteki se prikaže simbol za zaščito.

- Za preklic zaščite datoteke pritisnite gumb **NEZASCIT.**.

Izbira urejevalnika

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

- Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

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

Priklop/odklop USB-naprave

- Kazalec premaknite v levo okno.

- Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**
- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Poiščite USB-napravo.
- Za odstranitev USB-naprave premaknite kazalec v drevesu imenikov na USB-napravo.

- USB-napravo odklopite.

Dodatne informacije: USB-naprave na TNC-ju, Stran 143

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 133
Excelove preglednice (xls, csv)	Stran 134
Internetne datoteke (htm, html)	Stran 135
Arhivske datoteke (zip)	Stran 136
Besedilne datoteke (ASCII-datoteke, npr. txt, ini)	Stran 137
Video datoteke	Stran 137
Slikovne datoteke (bmp, gif, jpg, png)	Stran 138

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

- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena PDF-datoteka
- Kazalec premaknite na datoteko PDF.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre datoteka PDF z dodatnim orodjem **Pregledovalnik dokumentov**.

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

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

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

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

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

▷

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

↓

ENT

- V meniju izberite element **Zapri** in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje 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:

PGM MGT

- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena Excelova preglednica.
- Kazalec premaknite na Excelovo datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre Excelova datoteka z dodatnim orodjem **Gnumeric**.

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

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

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

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

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

▷

- Pritisnite preklopni gumb, da se v dodatnem orodju **Gnumeric** odpre spustni meni **Datoteka**.

↓

ENT

- V meniju izberite element **Zapri** in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Prikaz internetnih datotek

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

PGM MGT

- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena internetna datoteka.
- Kazalec premaknite na internetno datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre internetna datoteka z dodatnim orodjem **Web Browser**.

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

> Če se z miškinim kazalcem postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o uporabi orodja **Web Browser** si lahko preberete v **Pomoči**.

Za zapiranje orodja **Web Browser** sledite spodnjim navodilom:

- Z miško izberite menijski element **File** (Datoteka).
- Izberite menijski element **Quit** (Zapri) in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Če ne uporabljate miške, zaprite orodje **Web Browser** na naslednji način:

▷

- Pritisnite preklopni gumb, da se v orodju **Web Browser** odpre spustni meni **Datoteka**.

↓

ENT

- V meniju izberite element **Quit** (Zapri) in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Delo z arhivskimi datotekami ZIP

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

PGM MGT

- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena arhivska datoteka.
- Kazalec premaknite na arhivsko datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre arhivska datoteka z dodatnim orodjem **Xarchiver**.

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

Če se z miškinim kazalcem postavite na gumb, se pojavi kratek namig o funkciji določenega gumba. Dodatne informacije o 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 menijski element **Zaključi** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

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

▷

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

↓

ENT

- V meniju izberite element **Končaj** in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Pregledovanje in obdelava besedilnih datotek

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

PGM MGT

- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite pogon in imenik, v katerem je shranjena besedilna datoteka.
- Kazalec premaknite na besedilno datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**, da se besedilna datoteka odpre v vgrajenem urejevalniku besedil.

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

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

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

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

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

- Z miško izberite menijski element **Datoteka**.
- Izberite menijski element **Zaključi** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Prikaz video datotek

> To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
>
> Upoštevajte priročnik za stroj!

Za odpiranje video datotek neposredno v TNC-ju upoštevajte naslednji postopek:

PGM MGT

- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena video datoteka.
- Kazalec premaknite na video datoteko.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre video datoteka.

Prikaz slikovnih datotek

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

PGM MGT
- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena slikovna datoteka.
- Kazalec premaknite na slikovno datoteko.

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**: v TNC-ju se v ločeni aplikaciji odpre slikovna datoteka z dodatnim orodjem **ristretto**.

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

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

Za zapiranje aplikacije **ristretto** sledite spodnjim navodilom:
- Z miško izberite menijski element **Datoteka**.
- Izberite menijski element **Zaključi** in TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

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

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

↓ ENT
- V meniju izberite element **Končaj** in potrdite ukaz s tipko **ENT**: TNC preklopi nazaj v upravljanje datotek.

Dodatna orodja za ITC-je

Z naslednjimi dodatnimi orodji lahko vnesete različne nastavitve za zaslone na dotik priključenih ITC-jev.

ITC-ji so industrijski računalniki brez medijev za shranjevanje, kar pomeni, da so tudi brez operacijskega sistema. Po teh lastnostih se ITC-ji razlikujejo od običajnih industrijskih računalnikov (IPC-jev).

ITC-ji se uporabljajo v številnih velikih strojih, npr. kot kloni dejanskega krmiljenja.

Prikaz in funkcije priključenih ITC-jev in IPC-jev definira in konfigurira proizvajalec stroja.

Dodatno orodje	Uporaba
ITC Calibration	4-točkovno kalibriranje
ITC Gestures	Konfiguracija krmiljenja z gestami
ITC Touchscreen Configuration	Izbira občutljivosti dotika

Dodatna orodja za ITC-je nudijo krmiljenje v opravilni vrstici le pri priključenih ITC-jih.

ITC Calibration

Z dodatnim orodjem **ITC Calibration** lahko položaj prikazanega miškinega kazalca uskladite z dejanskim položajem dotika s svojim prstom.

Kalibriranje z dodatnim orodjem **ITC Calibration** je priporočljivo v naslednjih primerih:

- po zamenjavi zaslona na dotik,
- pri spreminjanju položaja zaslona na dotik (napaka paralakse zaradi spremenjenega zornega kota).

Kalibriranje vključuje naslednje korake:

- ▶ V opravilni vrstici krmilnega sistema zaženite dodatno orodje.
- > ITC odpre površino za kalibriranje s štirimi točkami dotika v vogalih zaslona.
- ▶ Zaporedoma se dotaknite vseh štirih točk dotika.
- > ITC po uspešnem kalibriranju zapre površino za kalibriranje.

ITC Gestures

Z dodatnim orodjem **ITC Gestures** proizvajalec stroja konfigurira krmiljenje zaslona na dotik z gestami.

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

ITC Touchscreen Configuration

Z dodatnim orodjem **ITC Touchscreen Configuration** lahko izberete občutljivost zaslona na dotik.

ITC nudi naslednje možnosti za izbiro:

- **Normal Sensitivity (Cfg 0, običajna občutljivost)**
- **High Sensitivity (Cfg 1, visoka občutljivost)**
- **Low Sensitivity (Cfg 2, nizka občutljivost)**

Privzeto uporabljajte nastavitev **Normal Sensitivity (Cfg 0)**. Če se pri tej nastavitvi pojavijo težave zaradi upravljanja z rokavicami, izberite nastavitev **High Sensitivity (Cfg 1)**.

> Če zaslon na dotik ITC-ja ni zaščiten pred škropljenjem z vodo, izberite nastavitev **Low Sensitivity (Cfg 2)**. Tako boste preprečili, da bi ITC kapljice vode zaznal kot dotike.

Kalibriranje vključuje naslednje korake:

- ▶ V opravilni vrstici krmilnega sistema zaženite dodatno orodje.
- > ITC odpre pojavno okno s tremi možnostmi za izbiro.
- ▶ Izberite nastavitev občutljivosti zaslona na dotik.
- ▶ Pritisnite gumb **V REDU**.
- > ITC zapre pojavno okno.

Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega

Preden lahko podatke prenesete na zunanji nosilec podatkov je treba pripraviti podatkovni vmesnik.

Dodatne informacije: Namestitev podatkovnega vmesnika, Stran 586

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

PGM MGT

- Prikličite upravljanje datotek.

OKNO

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

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

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

- Kazalec premakne iz desnega okna v levo ter obratno.

Če želite podatke kopirati iz TNC-ja v zunanji nosilec podatkov, premaknite kazalec v levem oknu na datoteko, ki jo želite prenesti.

Če želite podatke kopirati iz zunanjega nosilca podatkov v TNC, kazalec v desnem oknu premaknite na datoteko, ki jo želite prenesti.

PRIKAZ DREVO

- Izberite drug pogon ali imenik in pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**.
- S puščičnimi tipkami izberite želeni imenik.

PRIKAŽI DATOTEKE

- Izbira želene datoteke: pritisnite gumb **PRIKAŽI DATOTEKE**.

KOPIRANJE ABC XYZ

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

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

OKNO

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

TNC v omrežju

Ethernetno kartico morate priključiti v omrežje.

Dodatne informacije: Ethernetni vmesnik , Stran 592

Sporočila o napakah med delovanjem omrežja TNC shrani v dnevnik.

Dodatne informacije: Ethernetni vmesnik , Stran 592

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

Priklop in odklop omrežnega pogona

PGM MGT

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

NET

- Za izbiro omrežnih nastavitev pritisnite gumb **NET** (druga orodna vrstica).
- Če želite upravljati omrežne pogone, pritisnite gumb **NETWORK POVEZ. DEFINIR.**. TNC v oknu prikaže razpoložljive omrežne pogone, do katerih imate dostop. Z gumbi, ki so opisani v nadaljevanju, določite povezavo z vsakim posameznim pogonom.

Gumb	Funkcija
Povezava	Pri vzpostavitvi omrežne povezave označi TNC stolpec **Mount**, kadar je povezava aktivna.
Ločevanje	Prekinete omrežno povezavo.
Auto	Omrežne povezave samodejno vzpostavite ob zagonu TNC-ja. TNC označi stolpec **Auto**, ko se povezava samodejno vzpostavi.
Dodaj	Vzpostavljanje novih omrežnih povezav
Odstrani	Brisanje obstoječih omrežnih povezav
Kopiranje	Kopiranje omrežnih povezav
Edit	Urejanje omrežnih povezav
Počisti	Izbriši okno stanja

USB-naprave na TNC-ju

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!
Vmesnik USB uporabljajte le za prenos in varnostno kopiranje podatkov in ne za urejanje ter izvajanje programov.

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

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

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

Če se ob priključitvi nosilca podatkov USB prikaže sporočilo o napaki, preverite nastavitve v varnostni programski opremi SELinux.

Dodatne informacije: Varnostna programska oprema SELinux, Stran 95

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

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

USB-napravo odklopite.

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

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

- S puščično tipko izberite levo okno.

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

- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

- Izberite dodatne funkcije.

- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

- Izberite funkcijo za odstranjevanje USB-naprav: TNC odstrani USB-naprave iz drevesa imenika in prikaže sporočilo **Napravo USB lahko sedaj odstranite**.
- USB-napravo odklopite.

- Zaprite upravljanje datotek.

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

- Izberite funkcijo za vnovično povezovanje USB-naprav.

4

Programiranje: pomoč pri programiranju

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 številk v TNC z ustrezno razporeditvijo črk.
- Ko večkrat pritisnete posamezni gumb, se kazalec premakne na želeni znak.
- Počakajte, da TNC prevzame izbrani znak v polje za vnos, preden vnesete naslednji znak.
- Z gumbom **V REDU** prevzemite besedilo v odprto pogovorno polje.

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

4.2 Vnos opomb

Uporaba

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

> Glede na strojni parameter **lineBreak** (št. 105404) TNC komentarje, ki jih v celoti ni mogoče prikazati na zaslonu, prikaže v več vrsticah ali na zaslonu prikaže znak >>.
>
> Zadnji znak v stavku z opombo ne sme biti tilda (~).

Za vnos komentarjev so na voljo naslednje možnosti:

Opomba med vnosom programa

- Vnesite podatke za programski niz in pritisnite **;** (podpičje) na alfanumerični tipkovnici. TNC prikaže vprašanje **Komentar?**
- Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko **END**.

Naknadni vnos opombe

- Izberite stavek, v katerega želite vnesti opombo.
- S puščično tipko desno izberite zadnjo besedo v nizu in na alfanumerični tipkovnici pritisnite **;** (podpičje) – TNC prikaže vprašanje **Komentar?**
- Vnesite opombo in stavek zaključite s tipko **END**.

Opomba v posebnem stavku

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

Funkcije pri urejanju opombe

Gumb	Funkcija
ZACETEK	Skok na začetek opombe.
KONEC	Skok na konec opombe.
ZADNJA BESEDA	Skok na začetek besede. Med besedami morajo biti presledki.
Nasled. BESEDA	Skok na konec besede. Med besedami morajo biti presledki.
VNOS PREPIS	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 podarjanja so programi lažje berljivi in preglednejši.

Barvno poudarjanje sintaktičnih elementov

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

Drsni trak

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

4.4 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.

Členitvene nize lahko prikažete v posebnem oknu ter jih obdelujete ali dopolnjujete. Pri tem uporabite ustrezno postavitev zaslona.

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

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 členitvenega niza v programsko okno

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

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

- Pritisnite gumb **POMOČ PRI PROGR.**.

- Pritisnite gumb **VNESITE RAZČLENITEV**.
- Vnos besedila zgradbe

- Po potrebi z gumbom spremenite globino členitve.

> Členitvene nize lahko vstavite tudi s kombinacijo tipk **Shift + 8**.

Izbira stavkov v oknu zgradbe

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

4.5 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	Kratki ukaz (gumb)
Seštevanje	+
Odštevanje	–
Množenje	*
Deljenje	/
Računanje z oklepaji	( )
Arkus kosinus	ARC
Sinus	SIN
Kosinus	COS
Tangens	TAN
Potenciranje vrednosti	X^Y
Izračun kvadratnega korena	SQRT
Inverzna funkcija	1/x
PI (3,14159265359)	PI
Prištevanje vrednosti k vmesnemu rezultatu	M+
Shranjevanje vmesnega rezultata	MS
Priklic vmesnega rezultata	MR
Brisanje medpomnilnika	MC
Naravni logaritem	LN
Logaritem	LOG
Eksponencialna funkcija	e^x
Preverjanje predznaka	SGN
Absolutna vrednost	ABS

4.5 Kalkulator

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

Prevzem izračunane vrednosti v program

- S puščičnimi tipkami izberite besedo, v katero naj bo privzeta izračunana vrednost.
- S tipko **CALC** odprite kalkulator in opravite želeni izračun.
- Pritisnite tipko "Prevzemi dejanski položaj" ali gumb **PREVZEM VREDNOSTI** in TNC prevzame vrednost v aktivno vnosno polje in zapre kalkulator.

V kalkulatorju lahko tudi prevzemate vrednosti iz programov. Če pritisnete gumb **PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI** oz. tipko **GOTO**, TNC vrednost iz aktivnega vnosnega polja prevzame v kalkulator.

Kalkulator ostane aktiven tudi po preklopu načina delovanja. Pritisnite gumb **END**, da kalkulator zaprete.

Funkcije kalkulatorja

Gumb	Funkcija
VREDN. OSI	Prenos vrednosti trenutnega položaja osi v kalkulator v obliki želene ali referenčne vrednosti.
PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI	Prenos številčne vrednosti iz aktivnega vnosnega polja v kalkulator.
PRE- VZEM VREDNOSTI	Prenos številčne vrednosti iz kalkulatorja v aktivno vnosno polje.
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje številčne vrednosti iz kalkulatorja
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vnos kopirane številčne vrednosti v kalkulator
RAČUNALO REZALNIH PODATKOV	Odpiranje računala rezalnih podatkov

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

4.6 Računalo podatkov o rezanju

Uporaba

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

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

Za odpiranje računala 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 stavka TOOL CALL;
- 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 računalo rezalnih podatkov prikaže z različnimi vnosnimi polji:

okno za izračun števila vrtljajev:

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

Okno za izračun primika:

Oznaka	Pomen
S:	Število vrtljajev vretena (vrt./min)
Z:	Število zob orodja (n)
FZ:	Primik na zob (mm/zob)
FU:	Pomik na vrtljaj (mm/1)
F=	Rezultat za primik (mm/min)

Premik lahko izračunate tudi v nizu TOOL CALL ter ga v nadaljnjih nizih premikanja in ciklih samodejno prevzamete. Za to pri vnosu primikov v gibalne stavke ali cikle uporabite gumb **F AUTO**. TNC potem uporabi primik, določen v nizu TOOL CALL. Če morate naknadno spremeniti primik, morate v nizu TOOL CALL prilagoditi samo vrednost primika.

Funkcije računala rezalnih podatkov:

Gumb	Funkcija
S U/MIN	Prevzem števil vrtljajev iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.
F MM/MIN	Prevzem primika iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.
VC M/MIN	Prevzem hitrosti rezanja iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.
FZ MM/ZAHN	Prevzem primika na zob iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.
FU MM/U	Prevzem primika na vrtljaj iz obrazca računala rezalnih podatkov v odprto pogovorno polje.
PREVZEMI POLMER ORODJA	Prevzem polmera orodja v obrazec računala rezalnih podatkov.
VILO VRTLJA PREVZEMI	Prevzem števila vrtljajev iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov.
POMIK PREVZEMI	Prevzem primika iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov.
POMIK PREVZEMI	Prevzem primika na zob iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov.
PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI	Prevzem vrednosti iz odprtega pogovornega polja v obrazec računala rezalnih podatkov.
ŽEPNO RAČUNALO	Preklop v kalkulator
↓	Pomik računala rezalnih podatkov v smeri puščice
INCH	Uporaba vrednosti v palcih v računalu rezalnih podatkov
KONEC	Zapiranje računala rezalnih podatkov

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 **PROGR. + GRAF.**.

- Gumb **AVTOM. RISANJE** nastavite na **VKLOP**. Ko vnašate programske vrstice, TNC prikaže vse vsako programirano pot gibanja v grafičnem oknu na desni strani.

Če želite na TNC-ju delati brez programirne grafike, nastavite gumb **AVTOM. RISANJE** na **IZKLOP**.

Če je **SAMOD. RISANJE** nastavljeno na **VKLOP**, potem krmilni sistem pri ustvarjanju 2D-črtne grafike ne upošteva:

- Ponovitve delov programov
- Ukazov za skok
- M-funkcij, npr. M2 ali M30
- Priklicev ciklov

Samodejno risanje uporabljajte izključno pri programiranju kontur.

Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program

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

- Za izdelavo grafike pritisnite gumb **RESET + START**.

Ostale funkcije:

Gumb	Funkcija
	Izdelava celotne programirne grafike
	Izdelava programirne grafike po nizih
	Izdelava celotne programirne grafike ali dopolnitev po **RESET + START**
	Zaustavitev programirne grafike. Ta gumb se pojavi le v času, ko TNC ustvarja programirno grafiko.
	Izbira tlorisa
	Izbira narisa
	Izbira stranskega risa

Prikaz in skrivanje številk nizov

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Prikaz številk nizov: gumb **ŠT.BLOKA PRIKAŽI SKRIJ** nastavite na **PRIKAZ**.
- Skrivanje številk nizov: gumb **ŠT.BLOKA PRIKAŽI SKRIJ** nastavite na **SKRIVANJE**.

Brisanje grafike

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Za brisanje grafike pritisnite gumb **BRISANJE GRAFIKE**.

Prikaz mrežnih črt

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Za prikaz mrežnih črt pritisnite gumb **PRIKAZ MREŽNIH ČRT**.

Povečanje ali pomanjšanje izseka

Pogled grafike lahko sami določite.

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

Na voljo so naslednje funkcije:

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

Z gumbom **PONASTAVI SUROVEC** znova vzpostavite prvotno stanje izseka.

Prikazano grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model premikate le vodoravno ali navpično.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.

4.8 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.

Izčrpna sporočila o napakah

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

- Odprite okno z napakami.

- Informacije o vzrokih napak in njihovem odpravljanju: premaknite kazalec na sporočilo o napaki in pritisnite gumb **DODAT..DODATNE INFO**. TNC odpre okno z informacijami za ugotavljanje vzrokov napak in njihovo odpravljanje.
- Za izhod iz informacij znova pritisnite gumb **DODATNE INFO**

Gumb INTERNA INFO

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

- Odprite okno z napakami.

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

Brisanje napak

Brisanje napak izven okna z napakami:

CE

- Za izbris prikazanih napak ali napotkov v glavi pritisnite tipko **CE**.

V nekaterih načinih tipke **CE** ne morete uporabiti za brisanje napak, ker je tipka dodeljena drugim funkcijam.

Brisanje napak

- Odprite okno z napakami.

BRISANJE

- Če želite izbrisati eno napako, premaknite kazalec na sporočilo o napaki in pritisnite gumb **BRISANJE**.

BRIŠI VSE

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

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

Dnevnik napak

TNC shranjuje napake in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v dnevnik napak. Velikost dnevnika napak je omejena. Ko je dnevnik napak poln, TNC uporabi drugo datoteko. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik napak izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi 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

Gumbi/tipke	Funkcija
ZACETEK	Skok na začetek dnevnika tipk
KONEC	Skok na konec dnevnika tipk
ISKANJE	Isk. besed.
AKTUAL. DATOTEKA	Trenutni dnevnik tipk
PREJŠNJA DATOTEKA	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 **Shranjevanje servisnih datotek** večkrat ponovite z enakim imenom datoteke, se bo prej shranjena skupina servisnih datotek prepisala. Zato pri ponovni izvedbi funkcije uporabite drugo ime datoteke.

Shranjevanje servisnih datotek

- Odprite okno z napakami.

- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**.

- Pritisnite gumb **SHRANJEVANJE SERVISNIH DATOTEK**: TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko vnesete ime za servisno datoteko ali celotno pot do nje.

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

Priklic sistema za pomoč TNCguide

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

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

- Prikličite pomoči za HEIDENHAIN sporočila o napakah.

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

4.9 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

Uporaba

Če želite uporabljati TNCguide, morate datoteke s pomočjo prenesti z domače strani podjetja HEIDENHAIN.

Dodatne informacije: Prenos najnovejših datotek s pomočjo, Stran 169

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

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

V TNCguide je na voljo naslednja uporabniška dokumentacija:

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

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

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

Delo s TNCguide

Priklic TNCguide

Za zagon TNCguide je na voljo več možnosti:

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

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

- Izberite orodno vrstico, v kateri je prikazan želeni gumb.
- Z miško kliknite simbol za pomoč, ki ga TNC prikaže desno nad orodno vrstico in miškin kazalec se spremeni v vprašaj.
- z vprašajem kliknite gumb, za katerega potrebujete pojasnilo o funkciji: TNC odpre TNCguide. Če vstopno mesto za izbrani gumb ne obstaja, TNC odpre knjižno datoteko **main.chm**. Želeno razlago lahko poiščete z iskanjem po celotnem besedilu ali ročno prek krmilnih tipk.

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

- Izberite poljubni NC-stavek.
- Označevanje želene besede
- Pritisnite tipko **HELP**: TNC zažene sistem pomoči in prikaže opis aktivnih funkcij. To ne velja za dodatne funkcije ali cikle proizvajalca stroja.

Pomikanje po TNCguide

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

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

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

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

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

Kazalo gesel

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

Leva stran je aktivna.

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

Iskanje po celotnem besedilu

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

Leva stran je aktivna.

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

Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

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

Prenos najnovejših datotek s pomočjo

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

- Dokumentacija in informacije
- Uporabniška dokumentacija
- TNCguide
- Izbira želenega jezika
- Krmiljenja TNC
- Serija, npr. TNC 600
- Želena številka NC-programske opreme, npr.TNC 620 (81760x-03)
- Iz preglednice **Spletna pomoč (TNCguide)** izberite želeno jezikovno različico
- Prenos in odpiranje ZIP-datoteke
- Ekstrahirane CHM-datoteke prenesite v TNC v imenik **TNC:-\tncguide\de** ali v podimenik za ustrezni jezik.

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

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

5

Programiranje: orodja

5.1 Vnosi, povezani z orodjem

Pomik F

Pomik **F** je hitrost, s katero se premika središče orodja na svoji poti. Največji pomik je lahko za vsako strojno os drugačen in je določen s strojnim parametrom.

Vnos

Pomik lahko vnesete v nizu **TOOL CALL** (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem nizu.

Dodatne informacije: Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti, Stran 212

V programih, ki uporabljajo milimetre, pomik **F** vnesite v enoti mm/min, v programih, ki uporabljajo palce, pa zaradi ločljivosti v 1/10 palcev/min. Pomik lahko z ustreznimi gumbi definirate tudi v milimetrih na vrtljaj (mm/vrt) **FU** ali v milimetrih na zob (mm/zob) **FZ**.

Hitri tek

Za hitri tek vnesite **F MAX**. Za vnos **F MAX** pritisnite na vprašanje v pogovornem oknu **Pomik F= ?** tipko **ENT** ali gumb **FMAX**.

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

Trajanje delovanja

S številsko vrednostjo programiran pomik deluje do niza, v katerem je programiran novi pomik. **F MAX** velja samo za niz, v katerem je bil programiran. Po nizu z **F MAX** znova velja zadnji pomik, programiran s številsko vrednostjo .

Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik s potenciometrom za pomik F.

Potenciometer za pomik zmanjša programirani pomik in ne odmik, ki ga izračuna krmilni sistem.

Število vrtljajev vretena S

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

Programirana sprememba

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

TOOL CALL

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

Sprememba med programskim tekom

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

5.2 Podatki o orodju

Pogoj za popravek orodja

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

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

Številka orodja, ime orodja

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

Dovoljeni znaki: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

Prepovedani znaki: <presledek> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [/] ^ ` 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 { | } ~

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

Dolžina orodja L

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

Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

Delta vrednost za dolžine in polmere

Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

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

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

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

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

> Delta vrednosti iz preglednice orodij vplivajo na grafični prikaz simulacije odstranjevanja materiala.
>
> Delta vrednosti iz niza **TOOL CALL** vplivajo na prikaz položaj glede na izbirni strojni parameter **progToolCallDL** (št. 124501).

Vnos podatkov o orodju v program

> Proizvajalec stroja določi obseg delovanja funkcije **TOOL DEF**. Upoštevajte priročnik za stroj!

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

- Za izbiro definicije orodja pritisnite tipko **TOOL DEF**.

TOOL DEF

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

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

Primer

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

Vnos podatkov o orodju v preglednico

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

Preglednice orodij morate uporabiti, če:

- želite uporabiti izbrana orodja, kot je npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine;
- je stroj opremljen s samodejnim zalogovnikom orodij;
- želite posnemati z obdelovalnim ciklom 22
  Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- želite delati z obdelovalnimi cikli od 251 do 254
  Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

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

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

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

Preglednica orodij: standardni podatki o orodjih

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
T	Številka, s katero se prikliče orodje v programu (npr. 5 pomeni 5.2).	-
IME	Ime, s katerim se orodje prikliče v programu (največ 32 znakov, samo velike črke, brez presledkov).	**Ime orodja?**
L	Vrednost popravka za dolžino orodja L.	**Dolžina orodja?**
R	Vrednost popravka za polmer orodja R.	**Radij orodja?**
R2	Polmer orodja R2 za krožno rezkalo za kote (samo za tridimenzionalni popravek polmera ali grafični prikaz obdelave s krožnim rezkalom).	**Radij orodja 2?**
DL	Delta vrednost dolžine orodja L.	**Predizmera dolžine orodja?**
DR	Delta vrednost polmera orodja R.	**Predizmera polmera orodja?**
DR2	Delta vrednost polmera orodja R2.	**Predizmera polmera orodja 2?**
TL	Nastavitev blokade orodja (**TL**: za **T**ool **L**ocked = angl. orodje blokirano).	**Blokada orodja?** **Da = ENT/Ne = NO ENT**
RT	Številka nadomestnega orodja – če je na voljo – kot nadomestno orodje (**RT**: za **R**eplacement **T**ool = angl. nadomestno orodje). Prazno polje ali vnos **0** pomeni, da nadomestno orodje ni definirano.	**Nadomestno orodje?**
TIME1	Najdaljša življenjska doba orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj.	**Maksimalni čas stanja?**
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.	**Maks. čas stanja pri TOOL CALL?**
CUR_TIME	Trenutna življenjska doba v minutah: TNC samodejno meri življenjsko dobo (**CUR_TIME**: za **CUR**rent **TIME** = angl. trenutni čas/pretečeni čas). Za uporabljena orodja lahko vnesete določene podatke.	**Trenutna življenjska doba?**
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?**
ANGLE	Največji kot spusta orodja pri nihajočem spuščanju za cikla 22 in 208.	**Največji kot ugreza?**
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 +999.999, funkcija ni aktivna: vnesite -	**Maksim. hitrost [1/min.]**

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
LIFTOFF	Določanje, ali naj TNC orodje pri NC-zaustavitvi odmakne v smeri pozitivne orodne osi, da bi s tem preprečil oznake prostega rezanja na konturi. Če je definiran **Y**, TNC odmakne orodje od konture, če je bila funkcija M148 aktivirana. **Dodatne informacije:** Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148, Stran 389	**Dviganje dovoljeno?** **Da = ENT/Ne = NOENT**
TP_NO	Kazalka na številko tipalnega sistema v preglednici tipalnih sistemov.	**Številka tipalnega sistema**
T-ANGLE	Kot konice orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera.	**Ostri kot**
PITCH	Višina navoja orodja. Uporabljajo jo cikli za vrtanje navojev (cikli 206, 207 in 209). Pozitiven predznak označuje desni navoj.	**Vpenjanje navoja orodja?**
LAST_USE	Datum in čas, kdaj je TNC z vnosom **TOOL CALL** zadnjič uporabil določeno orodje.	**Datum/čas zadnj. priklica orodja**
PTYP	Vrsta orodja za analizo v preglednici mest. Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Tip orodja za prostor. tabelo?**
ACC	Aktiviranje ali deaktiviranje aktivnega zmanjševanja tresenja za posamezno orodje (Stran 399). **Razpon vnosa**: N (neaktivno) in Y (aktivno)	**ACC aktivno?** **Da = ENT/Ne = NOENT**
KINEMATIC	Z gumbom **IZBIRA** prikažite kinematiko nosilca orodja in z gumbom **V REDU** potrdite ime datoteke in pot do nje (v upravljanju orodij jih prikažite s tipko **GOTO** in potrdite z gumbom **IZBIRANJE**). **Dodatne informacije:** Dodeljevanje nosilcev orodij z nastavljenimi parametri, Stran 398	**Kinematika nosilca orodja**

Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejno merjenje orodja

Opis ciklov za samodejno izmero orodja:
Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
CUT	Število rezil orodja (največ 99 rezil).	Število 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? M4 = ENT/M3 = NOENT
R-OFFS	Meritev dolžine: premik orodja med središčem tipala in središčem orodja. Prednastavitev: vrednost ni vnesena (zamik = polmer orodja).	Polmer zamika orodja?
L-OFFS	Merjenje polmera: dodatni zamik orodja k **offsetToolAxis** med zgornjim robom tipala in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0	Dolžina zamika 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?

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 **TABELA ORODJA**.

Odpiranje preglednice orodij TOOL.T:

- Izberite poljuben strojni način.

- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.

- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**.

Kadar urejate preglednico orodij, je izbrano orodje blokirano. Če NC-program, ki se izvaja, to orodje potrebuje, TNC prikaže sporočilo: **Preglednica orodij zaklenjena**.

Prikaz samo določenih vrst orodij (nastavitev filtra)

- Pritisnite gumb **FILTER TABEL**.
- Z gumbom izberite želeno vrsto orodja in TNC prikaže samo orodja izbrane vrste.
- Za odstranjevanje filtra pritisnite gumb Softkey **PRIK. VSE**.

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

Skrivanje ali razvrščanje stolpcev v preglednici orodij

Prikaz preglednice orodij lahko prilagodite svojim potrebam. Stolpce, ki jih ne želite prikazati, lahko preprosto skrijete:

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

Spremenite lahko tudi zaporedje postavitve stolpcev v preglednici:

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

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

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

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

Odpiranje druge poljubne preglednice orodij

- Izberite način **Programiranje**.

PGM MGT

- Prikličite upravljanje datotek.
- Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom **ENT** ali z gumbom **IZBERI.IZBIRANJE**

Če ste preglednico orodij odprli za urejanje, kazalec v preglednici premaknite s puščičnimi tipkami ali gumbi v poljuben položaj. Na poljubnem položaju lahko prepišete shranjene vrednosti ali vnesete nove vrednosti. Dodatne funkcije si oglejte v naslednji preglednici.

Gumb	Funkcije urejanja v preglednici orodij
ZAČETEK	Izbira začetka preglednice
KONEC	Izbira konca preglednice
STRAN	Izbira prejšnje strani preglednice
STRAN	Izbira naslednje strani preglednice
ISKANJE	Iskanje besedila ali številke
ZAČETEK VRSTICE	Skok na začetek vrstice
KONEC VRSTICE	Skok na konec vrstice
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje svetlega polja
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vstavljanje kopiranega polja
NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC	Vstavljanje dovoljenega števila vrstic (orodij) na konec preglednice
VLOŽITE VRSTICO	Vstavljanje vrstice z dovoljeno številko orodja
BRISANJE VRSTICE	Brisanje trenutne vrstice (orodja)
SORTIR.	Razvrščanje orodij po vsebini poljubnega stolpca
VRTANJE	Prikaz vseh svedrov v preglednici orodij
REZKALO	Prikaz vseh rezkal v preglednici orodij
NAVOJNI/O VRTALNIK/ REZKALO	Prikaz vseh navojnih svedrov/navojnih rezkal v preglednici orodij
TIPALNI SISTEM	Prikaz vseh tipal v preglednici orodij

Izhod iz poljubne druge preglednice orodij

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

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. V krmilnem sistemu TNC 620 lahko preglednico orodij preprosto prilagodite s funkcijo **TABELA UVOZI**. 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**.**Programiranje**
- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Kazalec premaknite na preglednico orodij, ki jo želite uvoziti.
- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**
- Preklopite orodno vrstico
- Pritisnite gumb **TABELA UVOZI**: TNC vpraša, ali želite prepisati izbrano preglednico orodij.
- Če datoteke ne želite prepisati, pritisnite gumb **PREKIN.**. ALI
- pritisnite gumb **V REDU**, če želite datoteko prepisati.
- Odprite pretvorjeno preglednico in preverite njeno vsebino.

V preglednici orodij so v stolpcu **Ime** dovoljeni naslednji znaki: # $ % & , - . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z _

TNC spremeni pri uvozu vejico v imenu orodja v piko.

TNC prepiše izbrano preglednico orodij pri izvedbi funkcije **UVOZI PREGLEDNICO**. Pred uvozom naredite varnostno kopijo izvorne preglednice orodij, da preprečite izgubo podatkov!

Način kopiranja preglednic orodij z upravljanjem datotek TNC-ja je opisan v razdelku Upravljanje datotek.

Dodatne informacije: Kopiraj preglednico, Stran 127

Pri uvozu preglednic orodij iTNC 530 se uvozijo vse obstoječe vrste orodij z ustreznimi vrstami orodij. Vrste orodij, ki niso na voljo, se uvozijo kot vrsta **Nedefinirana**. Po uvozu preglejte preglednico orodij.

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 in vsebino ter pot do preglednice mest. Po potrebi lahko z gumbi v meniju **FILTER PREGLEDNICE** izberete različne poglede.

Urejanje preglednice mest v načinu Programski tek

- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb **PREGLEDNICA ORODIJ**.

- Za izbiro preglednice mest pritisnite gumb **PREGLEDNICA MEST**.

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

Izbira preglednice mest v načinu Programiranje

PGM MGT

- Prikličite upravljanje 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)	**Blokada mesta Da = ENT/Ne = NO ENT**
DOC	Prikaz opombe za orodje v TOOL.T.	-
PLC	Informacija, ki naj se prenese k temu mestu orodja na PLC-ju.	**Stanje PLC-ja?**
P1 ... P5	Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Vrednost?**
PTYP	Vrsta orodja. Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo stroja.	**Vrsta orodja za pregl. mest?**
LOCKED_ABOVE	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta zgoraj	**Blokada mesta zgoraj?**
LOCKED_BELOW	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta spodaj	**Blokada mesta spodaj?**
LOCKED_LEFT	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta levo	**Blokada mesta levo?**
LOCKED_RIGHT	Ploščat zalogovnik orodij: blokada mesta desno	**Blokada mesta desno?**

Gumb	Funkcije urejanja preglednic mest
ZACETEK	Izbira začetka preglednice
KONEC	Izbira konca preglednice
STRAN	Izbira prejšnje strani preglednice
STRAN	Izbira naslednje strani preglednice
RESET PROST TABELO	Ponastavitev preglednice mest
RESET STOLPEC T	Ponastavitev stolpca Številka orodja T
ZAČETEK VRSTICE	Skok na začetek vrstice
KONEC VRSTICE	Skok na konec vrstice
SIMUL. T MENJAVA	Simulacija zamenjave orodja
IZBIRA	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.
EDITIR. AKTUAL. POLJA	Urejanje trenutnega polja
SORTIR.	Razvrščanje prikaza

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

Priklic podatkov o orodju

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

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

TOOL CALL

- **Številka orodja**: vnesite številko ali ime orodja. Pred tem ste orodje določili v stavku **TOOL DEF** ali v preglednici orodij. Z gumbom **IME ORODJA** lahko vnesete ime, z gumbom **QS** pa parameter niza. TNC ime orodja samodejno navede med narekovaji. Parametru niza morate pred tem dodeliti ime orodja. Imena se nanašajo na vnos v aktivni preglednici orodij TOOL.T. Če želite priklicati orodje z drugo vrednostjo popravka, za decimalno vejico vnesite indeks, definiran v preglednici orodij. Z gumbom**IZBIRA** lahko prikažete okno,v katerem lahko neposredno izberete orodje, definirano v preglednici orodij TOOL.T , ne da bi morali vnesti številko ali ime.
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z**: vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev vretena S**: vnesite število vrtljajev vretena S v vrtljajih na minuto (vrt./min). Namesto tega lahko definirate hitrost rezanja Vc v metrih na minuto (m/min). Za to pritisnite gumb **VC**.
- **Pomik F**: vnesite pomik **F** v milimetrih na minuto (mm/min). Pomik lahko z ustreznimi gumbi definirate tudi v milimetrih na vrtljaj (mm/1) **FU** ali v milimetrih na zob (mm/zob) **FZ**.Pomik deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **TOOL CALL** ne programirate novega pomika.
- **Predizmera dolžine orodja DL**: delta vrednost za dolžino orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR**: delta vrednost za polmer orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR2**: delta vrednost za polmer orodja 2.

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

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

Primer: Priklic orodja

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

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

D pred **L**, **R** in **R2** predstavlja delta vrednost.

Predizbira orodij

Predizbira orodij s **TOOL DEF** je funkcija, ki je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Če uporabljate preglednice orodij z nizom **TOOL DEF**, predizberite naslednje orodje, ki ga boste uporabili. V ta namen vnesite številko orodja, Q-parameter ali ime orodja v narekovajih.

Zamenjava orodja

Samodejna zamenjava orodja

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

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

Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101

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

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

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

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

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

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

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

Za izračun ustrezne izhodne vrednosti za **BT** uporabite enačbo **BT = 10: 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 izvornega orodja. Delta vrednosti (**DR**) vnesite v preglednico orodij ali v stavku **TOOL CALL**. Pri odstopanjih prikaže TNC sporočilo in orodja ne zamenja. Z M-funkcijo **M107** prekličete prikaz tega sporočila, z **M108** pa ga znova aktivirate.

Dodatne informacije: Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9), Stran 462

Preverjanje uporabnosti orodja

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

Če želite preveriti uporabnost orodja, morate ustvariti datoteke o uporabnosti orodja.

Dodatne informacije: Datoteka o uporabi orodja, Stran 581

NC-program, 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 uporabnosti orodja

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

Po pritisku gumba **TEST UPORABE ORODJA** TNC prikaže pojavno okno z rezultatom preverjanja. Pojavno okno 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 **dependentFiles** (št. 122101) nastavljen na **MANUAL**. Ustvarjena datoteka o uporabnosti 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

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.
BLOK:	Številka niza, v katerem je bil programiran niz **TOOL CALL**.
PATH	■ **TOKEN = TOOL**: ime poti aktivnega glavnega programa ali 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 programskim testom 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:

- Kazalec je v datoteki palete postavljen na vnosu palete: TNC preveri uporabnost orodja za celotno paleto.
- Kazalec je v datoteki palete postavljen na vnosu programa: TNC preveri uporabnost orodja le za izbrani program.

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 **TOOL CALL 0**, se zmanjša razdalja med orodjem in obdelovancem.
> Po priklicu orodja **TOOL CALL** se spremeni programirana pot orodja na osi vretena za dolžinsko razliko med starim in novim orodjem.

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

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

L:	dolžino orodja **L** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij.
DL niz $_{\text{TOOL CALL}}$:	Predizmera **DL** za dolžino iz stavka **TOOL CALL**
DL $_{\text{TAB}}$:	Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.

popravek polmera orodja

Programski stavek za premik orodja vsebuje:

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

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

TNC prekliče popravek polmera, če:

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

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

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

R:	polmerom orodja **R** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij.
DR$_{\text{niz TOOL CALL}}$:	Nadmera **DR** za polmer iz stavka **TOOL CALL**
DR $_{\text{TAB}}$:	Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij.

Poti gibanja brez popravka polmera: R0

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

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.

Poti gibanja s popravkom polmera: RR in RL

RR: Orodje se premika desno od konture.

RL: Orodje se premika levo od konture.

Središče orodja je pri tem od programirane konture oddaljeno za polmer orodja. "Desno" in "levo" označuje položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca.

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

Vnos popravka polmera

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

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

RL
- Za premik orodja v levo od programirane konture pritisnite gumb **RL**. ALI

RR
- Za premik orodja v desno od programirane konture pritisnite gumb **RR**. ALI

ENT
- Za premik orodja brez popravka polmera ali s preklicem popravka polmera pritisnite tipko **ENT**.

END
- Če želite niz končati, pritisnite tipko **END**.

Popravek polmera: obdelava kotov

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

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

5.4 Upravljanje orodij (možnost št. 93)

Osnove

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

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

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

Kadar urejate orodje v preglednici orodij, je izbrano orodje blokirano. Če NC-program, ki se izvaja, to orodje potrebuje, TNC prikaže sporočilo: **Preglednica orodij zaklenjena**.

Priklic upravljanja orodij

Postopek priklica upravljanja orodij je lahko drugačen, kot je opisano spodaj. Upoštevajte priročnik za stroj!

- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.

- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

- Izberite gumb **UPR. ORODJA**: TNC preklopi na nov pogled preglednice

Pogled upravljanja orodij

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

- **Orodja**: informacije, značilne za orodja
- **Mesta**: informacije, značilne za mesta
- **Seznam položajev**: seznam vseh orodij NC-programa, ki je izbran v načinu programskega teka (samo, če ste že ustvarili datoteko o uporabnosti orodja)
  Dodatne informacije: Preverjanje uporabnosti orodja, Stran 191
- **T-zaporedje uporabe**: seznam zaporedja vseh orodij, ki se zamenjajo v programu, izbranem v načinu programskega teka (samo, če ste že ustvarili datoteko o uporabnosti orodja)
  Dodatne informacije: Preverjanje uporabnosti orodja, Stran 191

Urejanje upravljanja orodij

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

Gumb	Funkcije urejanja pri upravljanju orodij
ZAČETEK	Izbira začetka preglednice
KONEC	Izbira konca preglednice
STRAN	Izbira prejšnje strani preglednice
STRAN	Izbira naslednje strani preglednice
OBRAZEC ORODJE	Priklic pogleda obrazca označenega orodja. Nadomestna funkcija: pritisnite tipko **ENT**.
	Preklop na naslednji zavihek: **Orodja**, **Mesta**, **Seznam položajev**, **Zap. uporabe T**
ISKANJE	Funkcija iskanja: uporabljate jo tako, da prek seznama vnesete stolpec in iskalni pojem ali pa vnesete samo iskalni pojem
ORODJE UVOZ	Uvoz orodij
ORODJE IZVOZ	Izvoz orodij
OZNAČENA ORODJA IZBRIŠI	Brisanje označenih orodij
NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC	Vstavljanje več vrstic na konec preglednice
AKTUALIZ-IRANJE POGLEDA	Posodobitev pogleda preglednice
PROG. OR. SKRIJ SKRIJ	Prikaz stolpca programiranih orodij (ko je aktiven zavihek **Mesta**)
STOLPEC RAZVRSTI PREMAKNI	Opredelite nastavitve: ■ Aktivna možnost**RAZVRSTI STOLPEC**: s klikom glave stolpca razvrstite vsebino stolpca ■ Aktivna je možnost **PREMAKNI STOLPEC**: stolpec lahko premaknete s funkcijo povleci in spusti
PONASTAVI NASTA-VITVE	Ročno opravljene nastavitve (zamik stolpca) lahko povrnete v prvotno stanje

5.4 Upravljanje orodij (možnost št. 93)

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

Če orodje upravljate brez miške, lahko funkcije, ki jih izbirate prek potrditvenega polja, aktivirane in deaktivirate tudi s tipko »–/+«.

V upravljanju orodij lahko s tipko **GOTO** poiščete številko orodja ali položaja.

Naslednje funkcije so dodatno na voljo prek upravljanja z miško:

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

Urejanje, kadar je pogled obrazca aktiven

Če je vklopljen pogled obrazca:

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

Brisanje označenih podatkov o orodjih

S to funkcijo lahko na enostaven način izbrišete podatke o orodjih, če jih ne potrebujete več.

Pri brisanju sledite naslednjemu postopku:

- V upravljanju orodij označite podatke o orodjih, ki jih želite izbrisati, s puščično tipko ali miško
- Izberite gumb **IZBRIŠI OZNAČENA ORODJA** in TNC prikaže pojavno okno, v katerem so navedeni podatki o orodju, ki jih želite izbrisati
- Zagon postopka brisanja z gumbom **ZAŽENI**: TNC v pojavnem oknu prikaže stanje postopka brisanja.
- Postopek brisanja zaključite s tipko ali gumbom **END**

- TNC izbriše vse podatke vseh izbranih orodij. Prepričajte se, da podatkov o orodju ne potrebujete več, saj ni na voljo nobene možnosti za razveljavitev.
- Podatkov o orodjih, ki so še shranjeni v preglednici mest, ni mogoče izbrisati. Orodje najprej odstranite iz zalogovnika.

Razpoložljive vrste orodij

Upravljanje orodij različne vrste orodij prikaže z ikonami. Na voljo so naslednje vrste orodij:

Ikona	Tip orodja
	Nedefinirano,****
	Rezkalno orodje ,MILL
	Sveder,DRILL
	Vrtalnik navojev,TAP
	NC vrtalnik,CENT
	Rezkalno orodje,TURN
	Merilno tipalo,TCHP
	Povrtalo,REAM
	Stožčasti rezkar,CSINK
	Rezkar čepov,TSINK
	Orodje za izvrtavanje,BOR
	Vzvratno grezenje,BCKBOR
	Rezkar za navoje,GF
	Rezkar za navoje s poglablj. rezkalom,GSF
	Rezkar za navoje z enojno ploščo,EP
	Rezkar za navoje z obrač. ploščo,WSP
	Vrtalni rezkar za navoje,BGF
	Krožni rezkar za navoje,ZBGF

Ikona	Tip orodja
	Frezalo za struženje,MILL_R
	Ravnalno rezkalo,MILL_F
	Rezkalo za struženje/ravnanje,MILL_RF
	Globinsko ravnalno rezkalo,MILL_FD
	Stransko ravnalno rezkalo,MILL_FS
	Čelno rezkalo,MILL_FACE

Uvoz in izvoz podatkov o orodju

Uvoz podatkov o orodju

S to funkcijo lahko na enostaven način uvozite podatke o orodju, ki ste jih npr. zunanje izmerili na napravi za prednastavljanje. Datoteke, ki jo želite uvoziti, mora ustrezati obliki zapisa CSV ((**c**omma **s**eparated **v**alue). Oblika datoteke **CSV** opisuje zgradbo besedilne datoteke za izmenjavo preprosto strukturiranih podatkov. V skladu s tem mora biti datoteka za uvoz ustvarjena kot sledi:

- **Vrstica 1**: v prvi vrstici so določena imena posameznih stolpcev, v katerih se morajo shraniti podatki, ki so določeni v naslednjih vrsticah. Imena stolpcev so ločena z vejicami.
- **Naslednje vrstice**: vse naslednje vrstice vsebujejo podatke, ki jih želite uvoziti v preglednico orodij. Vrstni red podatkov se mora ujemati z vrstnim redom imen stolpcev, ki so navedeni v vrstici 1. Podatki morajo biti ločeni z vejicami in decimalne številke morajo biti določene z decimalno vejico.

Pri uvažanju sledite naslednjemu postopku:

- Preglednico orodij, ki jo želite uvoziti, kopirajte v trdi disk v mapo **TNC:\system\tooltab**
- Zaženite Napredno upravljanje orodij
- V upravljanju orodij izberite gumb **UVOZ ORODJA**: TNC prikaže pojavno okno z datotekami CSV, ki so shranjene v mapi **TNC:\system\tooltab**
- S puščičnimi tipkami ali z miško izberite datoteko za uvoz in potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže v pojavnem oknu vsebino datoteke CSV
- Zaženite postopek uvoza z gumbom **START**.

- Datoteka CSV za uvoz mora biti shranjena v mapi **TNC:\system\tooltab**.
- Če uvažate podatke o orodju k orodju, katerega številka je vnesena v preglednico mest, javi TNC sporočilo o napaki. Nato se lahko odločite, ali boste preskočili ta podatkovni niz ali boste vnesli novo orodje. TNC vnese novo orodja v prvo prazno vrstico v preglednici orodij.
- Če uvožena datoteka CSV vsebuje dodaten stolpec v preglednici, ki ga krmilni sistem ne pozna, se pri uvozu prikaže sporočilo o neznanem stolpcu in opozorilo, da te vrednosti ne bodo prevzete.
- Pazite, da so oznake stolpcev pravilno navedene. **Dodatne informacije:** Vnos podatkov o orodju v preglednico, Stran 176
- Uvozite lahko poljubne podatke o orodju in ni potrebno, da posamezen podatkovni niz vsebuje vse stolpce (ali podatke) preglednice orodij.
- Zaporedje imen stolpcev je lahko poljubno, podatki pa morajo biti v zaporedju, ki ustreza zaporedju stolpcev.

Primer datoteke za uvoz:

T,L,R,DL,DR	1. vrstica z imenom stolpca
4,125.995,7.995,0,0	2. vrstica s podatki o orodju
9,25.06,12.01,0,0	3. vrstica s podatki o orodju
28,196.981,35,0,0	4. vrstica s podatki o orodju

Izvozite podatke o orodju

S to funkcijo lahko na enostaven način izvozite podatke o orodju, da bi jih npr. prebrali v zbirki podatkov o orodju vašega sistema CAM. TNC shrani datoteko, ki jo želite izvoziti, v obliki zapisa CSV (**c**omma **s**eparated **v**alue). Oblika datoteke **CSV** opisuje zgradbo besedilne datoteke za izmenjavo preprosto strukturiranih podatkov. Datoteka za izvoz se ustvarjena sledeče:

- **Vrstica 1**: v prvi vrstici shrani TNC imena stolpcev vse posameznih podatkov o orodju, ki jih je potrebno določiti. Imena stolpcev so ločena z vejico.
- **Naslednje vrstice**: vse naslednje vrstice vsebujejo podatke o orodjih, ki ste jih izvozili. Vrstni red podatkov se ujema z vrstnim redom imen stolpcev, ki so navedeni v vrstici 1. Podatki so ločeni z vejico, decimalne številke pa izda TNC z decimalno vejico.

Pri izvažanju sledite naslednjemu postopku:

- V upravljanju orodij označite podatke o orodjih, ki jih želite izvoziti, s puščično tipko ali miško
- Pritisnite gumb **IZVOZ ORODJA** in TNC prikaže pojavno okno: vnesite ime za datoteko CSV in ga potrdite s tipko **ENT**.
- Zagon postopka izvoza z gumbom **ZAŽENI**: TNC v pojavnem oknu prikaže stanje postopka izvoza.
- Postopek izvoza zaključite s tipko ali gumbom **END**

TNC izvoženo datoteko CSV v osnovi shrani v mapo **TNC:\system\tooltab**.

6

Programiranje: programiranje kontur

6.1 Premiki orodja

Funkcije poti

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

Prosto programiranje kontur FK (možnost št. 19)

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

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

Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja krmilite:

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

Podprogrami in ponovitve delov programa

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

Dodatne informacije: Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov, Stran 279

Programiranje s Q-parametri

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

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

Dodatne informacije: Programiranje: Q-parametri, Stran 299

6.2 Osnove k funkcijam poti

Programiranje premikov orodja za obdelavo

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

TNC hkrati premika vse strojne osi, ki ste jih programirali v NC-nizu funkcije podajanja orodja.

Premiki vzporedno s strojnimi osmi

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

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

Primer:

```
50 L X+100
```

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

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

Premiki v glavnih ravninah

NC-niz vsebuje dve koordinati: TNC premika orodje v programirani ravnini.

Primer

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

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

Tridimenzionalni premik

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

Primer

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

Krogi in krožni loki

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

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

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

> Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo "Vrtenje obdelovalne ravnine" ali s Q-parametri. **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov**Dodatne informacije:** Načela in pregled funkcij, Stran 300

Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

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

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

Popravek polmera

Popravek polmera mora biti v nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v nizu za krožnico. To prej programirajte v nizu za premočrtno premikanje.

Dodatne informacije: Poti gibanja – pravokotne koordinate, Stran 224

Dodatne informacije: Premik na konturo in odmik z nje, Stran 214

Predpozicioniranje

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

Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti

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

Primer: programiranje premočrtnega premika

- Odprite programirno pogovorno okno: npr. Premočrtno.

KOORDINATE?

- Navedite koordinate končne točke premice, npr. −20 v smeri X

KOORDINATE?

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

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

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

POMIK F=? / F MAX = ENT

- Vnesite **100** (pomik npr. 100 mm/min; pri programiranju v palcih: če vnesete 100, to ustreza pomiku 10 palcev/min, in potrdite s tipko **ENT** . ALI

- Premikanje v hitrem teku: kliknite gumb **FMAX**. ALI

- Za premikanje s pomikom, definiranim v nizu **TOOL CALL**, pritisnite gumb **F AUTO**.

DODATNA FUNKCIJA M?

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

Vrstica v obdelovalnem programu

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

6.3 Premik na konturo in odmik z nje

Začetna in končna točka

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

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

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

Prva konturna točka

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera.

Premik na začetno točko na osi vretena

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

NC-nizi

```
30 L Z-10 R0 FMAX
31 L X+20 Y+30 RL F350
```

Končna točka

Pogoji za izbiro končne točke:

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

Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

Odmik s končne točke na osi vretena:
Pri odmiku s končne točke programirajte os vretena posebej.

NC-nizi

```
50 L X+60 Y+70 R0 F700
51 L Z+250 R0 FMAX
```

Skupna začetna in končna točka

Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

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

Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temnosivem območju, se kontura pri primiku nanjo ali odmiku z nje poškoduje.

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

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

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

Primik na vijačnico in odmik z nje

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

Pomembni položaji pri primiku in odmiku

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

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

Pri pozicioniranju z dejanskega položaja na pomožno točko P_H 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.

Polarne koordinate

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

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

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

Popravek polmera

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

Če **APPR LN** ali **APPR CT** programirate z **R0**, krmilni sistem obdelavo/simulacijo zaustavi in javi sporočilo o napaki.

Takšno delovanje ni običajno za krmilni sistem iTNC 530!

Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

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

  - Koordinate prve konturne točke P_A.
  - Dolžina: odmik pomožne točke P_H. **LEN** mora biti vedno pozitiven
  - Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

Primeri NC-stavkov

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

Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

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

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

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

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

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

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

> Upoštevajte, da je treba starejše programe po potrebi prilagoditi.

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

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

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

- **LEN**: vnesite razdaljo končne točke P_N
  Pomembno: **VREDNOST LEN** mora biti pozitivna.

Primeri NC-stavkov

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

Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

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

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

6.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

Pregled poti gibanja

Tipka za funkcijo podajanja orodja	Funkcija	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
L	Premica **L** angl.: Line	Premočrtno	Koordinate končne točke premic	225
CHF	Posneti rob: **CHF** angl.: **CH**am**F**er	Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	226
CC	Središče kroga **CC**; angl.: Circle Center	Brez	Koordinate središča kroga oz. pola	228
C	Krožnica **C** angl.: **C**ircle	Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	229
CR	Krožni lok **CR** angl.: **C**ircle by **R**adius	Krožnica z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	230
CT	Krožni lok **CT** angl.: **C**ircle **T**angential	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	232
RND	Zaokroževanje robov **RND** angl.: **R**ou**ND**ing of Corner	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Polmer kota R	227
FK	Prosto programiranje kontur **FK**	Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element	"Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK(možnost št. 19)", Stran 243	246

Premica L

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

- Pritisnite tipko **L**, da odprete programski niz za premočrtni premik.
- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera RL/RR/R0**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**

Primeri NC-stavkov

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

Prevzem dejanskega položaja

Niz za premočrtni premik (niz **L**) lahko ustvarite tudi s tipko **"PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ"**:

- V načinu Ročno premaknite orodje na položaj za prevzem.
- Prikaz na zaslonu preklopite na Programiranje.
- Izberite programski niz, za katerim želite vstaviti niz za premočrtno premikanje.

- Pritisnite tipko **PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ"**: TNC ustvari niz za premočrtno premikanje s koordinatami dejanskega položaja.

Vnos posnetega roba med dve premici

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

Konture ne začnite s stavkom **CHF**.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

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

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

Zaobljanje vogalov RND

Funkcija **RND** zaoblja konturne robove.

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

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.

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

Primeri NC-stavkov

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

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

Primik na robno točko se ne izvede.

Pomik, ki je bil programiran v stavku **RND**, deluje samo v stavku **RND**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **RNDG25**.

Niz**RND** se lahko uporabi tudi za mehak primik na konturo.

Središče kroga CC

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

- vnesite pravokotne koordinate središča kroga v obdelovalni ravnini ali
- prevzemite nazadnje programirani položaj ali
- S tipko **PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ** prevzemite koordinate.

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

Primeri NC-stavkov

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

ali

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

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

Veljavnost

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

Inkrementalni vnos središča kroga

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

S **CC** označite položaj kot središče kroga. Orodje se ne premakne na ta položaj.

Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

KrožnicaC okoli središča kroga CC

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

- Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

- Vnesite **koordinate** središča kroga.

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

> TNC običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Če programirate kroge, ki ne ležijo v aktivni obdelovalni ravnini, npr.**C Z... X... DR+** pri orodni osi Z, in istočasno zavrtite ta premik, potem TNC izvede premik v obliki prostorskega kroga, torej krog na 3 oseh (možnost št. 8).

Primeri NC-stavkov

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

Polni krog

Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.

> Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.
>
> Največja vrednost tolerance pri navedbi znaša 0,016 mm. Toleranco pri navedbi nastavite s strojnim parametrom **circleDeviation** (št. 200901).
>
> Najmanjši možni krog, ki ga lahko TNC izvede: 0.016 mm.

Krožnica CR z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

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

Polni krog

Za polni krog programirajte dva zaporedna krožna niza:

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

Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

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

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

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

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

Izbočenost: smer vrtenja **DR-** (s popravkom polmera **RL**)

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

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

Primeri NC-stavkov

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

ali

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

ali

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

ali

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

Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem

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

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

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

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

Primeri NC-stavkov

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

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

Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično

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

Primer: kartezično krožno premikanje

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

Primer: kartezični polni krog

0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Priklic orodja
4 CC X+50 Y+50	Definiranje središča kroga
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Premik na začetno točko kroga na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 C X+0 DR-	Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Poti gibanja – polarne koordinate

Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj s kotom **PA** in razdaljo **PR** od prej definiranega pola **CC**.

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

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

Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Tipka za funkcijo podajanja orodja	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
L + P	Premica	Polarni polmer, polarni kot končne točke premice	237
C + P	Krožnica okoli središča kroga/ pola do končne točke krožnega loka	Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja	238
CT + P	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga	238
C + P	Prekrivanje krožnice s premico	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi	239

Izvor polarnih koordinat: Pol CC

Preden s polarnimi koordinatami določite položaje, lahko pol CC določite na poljubnih mestih v obdelovalnem programu. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središča kroga.

CC

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

Primeri NC-stavkov

```
12 CC X+45 Y+25
```

Premica LP

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

L

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

P

- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke premice med –360° in +360°.

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

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

Primeri NC-stavkov

```
12 CC X+45 Y+25
13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3
14 LP PA+60
15 LP IPA+60
16 LP PA+180
```

Krožnica CP okoli pola CC

Polmer polarnih koordinat **PR** je hkrati tudi polmer krožnega loka. **PR** je določen z razdaljo med začetno točko in polom **CC**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice med –99999,9999° in +99999,9999°.

- **Smer vrtenja DR**

Primeri NC-stavkov

```
18 CC X+25 Y+25
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3
20 CP PA+180 DR+
```

Pri inkrementalnih vnosih morate DR in PA vnesti z enakim predznakom.

Upoštevajte to delovanje, ko boste uvažali programe iz starejših krmilnih sistemov. Programe ustrezno prilagodite.

Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem

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

- **Polmer polarnih koordinat PR**: razdalja med končno točko krožnice in polom **CC**

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

Pol **ni** središče konturnega kroga!

Primeri NC-stavkov

```
12 CC X+40 Y+35
13 L X+0 Y+35 RL F250 M3
14 LP PR+25 PA+120
15 CTP PR+30 PA+30
16 L Y+0
```

Vijačnica

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

Poti gibanja za vijačnico lahko programirate samo pri polarnih koordinatah.

Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

Izračun vijačnice

Za programiranje je potreben inkrementalni vnos skupnega kota, ki ga izvede orodje po vijačnici, in skupna višina vijačnice.

Število zavojev n	zavoji navoja + dodatni zavoji na začetku in koncu navoja
Skupna višina h:	Naklon P x število zavojev n
Inkrementalni skupni kot **IPA**:	Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za dodatne zavoje
Začetna koordinata Z:	Naklon P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja)

Oblika vijačnice

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

Notranji navoj	**Smer obdelave**	**Smer vrtenja**	**Popravek polmera**
desni	Z+	**DR+**	**RL**
levi	Z+	**DR-**	**RR**
desni	Z–	**DR-**	**RR**
levi	Z–	**DR+**	**RL**

Zunanji navoj			
desni	Z+	**DR+**	**RR**
levi	Z+	**DR-**	**RL**
desni	Z–	**DR-**	**RL**
levi	Z–	**DR+**	**RR**

Programiranje vijačnice

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

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

- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici. **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os.**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- **Smer vrtenja DR**
  Vijačnica v smeri urnih kazalcev: DR–
  Vijačnica v nasprotni smeri urnih kazalcev: DR+
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

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

```
12 CC X+40 Y+25
13 L Z+0 F100 M3
14 LP PR+3 PA+270 RL F50
15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-
```

Primer: premočrtni polarni premik

0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
4 CC X+50 Y+50	Definiranje izhodiščne točke za polarne koordinate
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
9 LP PA+120	Primik na točko 2
10 LP PA+60	Primik na točko 3
11 LP PA+0	Primik na točko 4
12 LP PA-60	Primik na točko 5
13 LP PA-120	Primik na točko 6
14 LP PA+180	Primik na točko 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
17 END PGM LINEARPO MM	

Primer: vijačnica

0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 CC	Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pola
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Premikanje po vijačnici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM HELIX MM	

6.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK(možnost št. 19)

Osnove

Slike orodij, ki niso dimenzionirane v skladu z NC-jem, pogosto vsebujejo koordinatne podatke, ki jih ne morete vnesti s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno.

Takšne vnose programirate neposredno s prostim programiranjem kontur FK, npr.

- če so znane koordinate na konturnem elementu ali v njegovi bližini,
- če se koordinatni podatki nanašajo na drug konturni element,
- če so znani podatki o smereh in podatki o poteku kontur.

TNC izračuna konturo iz znanih koordinatnih podatkov in podpira programirno pogovorno okno z interaktivno FK-grafiko. Slika desno zgoraj prikazuje dimenzioniranje, ki ga najenostavneje vnesete v FK-programiranju.

Upoštevajte naslednje pogoje za FK-programiranje:

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalni ravnini.

Obdelovalno ravnino za FK-programiranje določite po naslednjem postopku:

- 1. S pomočjo ravnine, opisane v nizu **FPOL**.
- 2. Prek obdelovalne ravnine, določene v nizu **TOOL CALL** (npr. **TOOL CALL 1 TOOL CALLZ =** ravnina X/Y)
- 3. Če zgornji postopki ne ustrezajo, je standardna ravnina X/Y aktivna.

Prikaz gumbov FK je odvisen od osi vretena v definiciji surovca. Če na primer v definiciji surovca vnesete os vretena **Z**, TNC prikaže le gumbe FK za ravnino X/Y.

Za vsak konturni element vnesite vse razpoložljive podatke. V vsakem stavku programirajte tudi podatke, ki se ne spreminjajo: podatki, ki niso programirani, tudi niso znani!

Q-parametri so dovoljeni v vseh FK-elementih, razen v elementih z relativnimi referencami (npr. **RX** ali **RAN**), torej v elementih, ki se navezujejo na druge NC-nize.

Če v programu uporabljate običajno in prosto programiranje kontur, mora biti vsak FK-odsek jasno določen.

TNC potrebuje natančno točko, s katere se izvajajo izračuni. Neposredno pred FK-odsekom s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirajte položaj, ki vsebuje obe koordinati obdelovalne ravnine. V tem stavku ne programirajte Q-parametrov.

Če je prvi niz v FK-odseku niz **FCT** ali **FLT**, je treba pred tem s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirati vsaj dva NC-niza, s čimer je smer primika jasno določena.

FK-odsek se ne sme začeti neposredno za oznako **LBL**.

Grafika pri FK-programiranju

Če želite pri FK-programiranju uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona **PROGR. + GRAF.**

Dodatne informacije: Programiranje, Stran 78

Če so koordinatni podatki nepopolni, konture obdelovanca pogosto ni mogoče jasno določiti. V tem primeru prikaže TNC na FK-grafiki različne rešitve, med katerimi izberete najprimernejšo. FK-grafika predstavlja konturo obdelovanca z različnimi barvami:

modra: Konturni element je jasno določen.
Zadnji FK-element se modro obarva šele po odmiku, čeprav je jasno označen, npr. s CLSD−.

zelena: Vneseni podatki dopuščajo več rešitev. Izberite najprimernejšo.

rdeča: Vneseni podatki ne določajo konturnega elementa dovolj jasno. Vnesite več podatkov.

Če podatki omogočajo več rešitev in je konturni element prikazan z zeleno barvo, pravilno konturo izberite na naslednji način:

- Pritiskajte gumb **PRIKAŽI REŠITEV**, da se konturni element pravilno praže. Če v običajnem prikazu ni mogoče razločiti morebitnih rešitev, uporabite funkcijo povečave (2. orodna vrstica).

- Prikazan konturni element ustreza sliki: določite z gumbom **IZBERI REŠITEV**.

Če zeleno prikazane konture še ne želite določiti, pritisnite gumb **KONEC IZBIRE**, da nadaljujete delo v pogovornem oknu za FK.

Zeleno prikazane konturne elemente čim prej določite s funkcijo **IZBERI REŠITEV** in tako omejite večpomenskost za naslednje konturne elemente.

Proizvajalec stroja lahko za FK-grafiko določi druge barve.

Prikaz številk stavkov v grafičnem oknu

Za prikaz številk nizov v grafičnem oknu:

- gumb **PRIKAZ/SKRIVANJE ŠT NIZA** prestavite na **PRIKAZ** (3. orodna vrstica).

Odpiranje FK-pogovornih oken

Če pritisnete sivo tipko za funkcijo poti za FK, TNC prikaže gumbe, s katerimi je mogoče odpreti pogovorno okno za FK. Če želite opustiti izbiro gumbov, znova pritisnite tipko **FK**.

Če pogovorno okno za FK odprete z enim od teh gumbov, prikaže TNC dodatne orodne vrstice, s katerimi lahko vnesete znane koordinate, podatke o smeri in poteku konture.

Gumb	FK-element
	Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem
	Premica brez tangencialnega nadaljevanja
	Krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem
	Krožni lok brez tangencialnega nadaljevanja
	Pol za FK-programiranje

Pol za FK-programiranje

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

- Odpiranje pogovornega okna za določanje pola: pritisnite gumb **FPOL**. TNC prikaže gumbe za osi aktivne obdelovalne ravnine.
- S temi gumbi vnesite polarne koordinate.

Pol za FK-programiranje ostane aktiven, dokler s funkcijo FPOL ne vnesete novega.

Prosto programiranje premic

Premočrtno brez tangencialnega nadaljevanja

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

- Če želite odpreti pogovorno okno za prost premočrten premik, pritisnite gumb **FL**. TNC prikaže več gumbov.
- S temi gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke. Grafika za FK prikazuje programirano konturo rdeče, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno. **Dodatne informacije:** Grafika pri FK-programiranju, Stran 245

Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

Če se premica tangencialno nadaljuje na drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom **FLT**:

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FLT**.
- Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.

Prosto programiranje krožnic

Krožnica brez tangencialnega nadaljevanja

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

- Če želite odpreti pogovorno okno za proste krožne loke, pritisnite gumb **FC**, in TNC prikaže gumbe za neposreden vnos podatkov za krožnico ali središče kroga.
- S temi gumbi vnesite vse znane podatke. FK-grafika prikazuje programirano konturo v rdeči barvi, dokler ne vnesete vseh potrebnih podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno. **Dodatne informacije:** Grafika pri FK-programiranju, Stran 245

Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

Če se krožnica tangencialno nadaljuje na nek drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom **FCT**:

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FCT**.
- Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.

Možnosti vnosa

Koordinate končne točke

Gumbi	Znani podatki
	Pravokotne koordinate X in Y
	Polarne koordinate, ki se navezujejo na FPOL

Primeri NC-stavkov

```
7 FPOL X+20 Y+30
8 FL IX+10 Y+20 RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15
```

Smer in dolžina konturnih elementov

Gumbi	Znani podatki
	Dolžina premice
	Kot vzpona premice
	Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka
	Kot vzpona AN vstopne tangente
	Kot središča odseka krožnega loka

Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!

Kot vzpona, ki ste ga inkrementalno (**IAN**) definirali, naveže TNC na smer zadnjega niza premikanja. Programi, ki vsebujejo inkrementalne kote vzpona in so bili ustvarjeni na iTNC 530 ali starejših TNC-jih, niso združljivi.

Primeri NC-stavkov

```
27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200
28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45
29 FCT DR- R15 LEN 15
```

Središče kroga CC, polmer in smer vrtenja v FC-/FCT-stavku

Za prosto programirane krožnice izračuna TNC iz vaših vnosov središče kroga. Tako lahko v enem stavku programirate polni krog tudi s FK-programiranjem.

Če želite središče kroga definirati v polarnih koordinatah, morate pol namesto s **CC** definirati s funkcijo FPOL. FPOL ostane dejaven do naslednjega niza **FPOL** in se določi s pravokotnimi koordinatami.

> Običajno programirano ali izračunano središče kroga v novem FK-odseku ni več dejavno kot pol ali središče kroga: če se običajno programirane polarne koordinate nanašajo na pol, ki ste ga predhodno določili v CC-stavku , ta pol s CC-stavkom znova nastavite za FK-odsekom.

Gumbi	Znani podatki
CCX CCY	Središče v pravokotnih koordinatah
CC PR CC PA	Središče v polarnih koordinatah
DR– DR+	Smer vrtenja krožnice
R	Polmer krožnice

Primeri NC-stavkov

```
10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15
11 FPOL X+20 Y+15
12 FL AN+40
13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40
```

Zaprte konture

Z gumbom **CLSD** označite začetek in konec zaprte konture. S tem se za zadnji konturni element zmanjša število možnih rešitev.

CLSD vnesite poleg drugega konturnega vnosa v prvem in zadnjem nizu FK-odseka.

Začetek konture: CLSD+
Konec konture: CLSD–

Primeri NC-stavkov

```
12 L X+5 Y+35 RL F500 M3
13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35
...
17 FCT DR- R+15 CLSD-
```

Pomožne točke

Tako za proste premice kot tudi za krožnice lahko koordinate za pomožne točke vnesete na konturah ali poleg njih.

Pomožne točke na konturi

Pomožne točke so neposredno na premicah oz. na podaljških premic ali neposredno na krožnici.

Gumbi	Znani podatki
	X-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice
	Y-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice
	X-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice
	Y-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice

Pomožne točke poleg konture

Gumbi	Znani podatki
	X- ali Y-koordinata pomožne točke ob premici
	Razdalja med pomožno točko in premico
	X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice
	Razdalja med pomožno točko in krožnico

Primeri NC-stavkov

```
13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10
```

Relativne reference

Relativne reference so podatki, ki se navezujejo na drug konturni element. Gumbi in programski izrazi za **r**elativne reference se začenjajo s črko **"R"**. Slika desno prikazuje dimenzije, ki jih je treba programirati kot relativne reference.

> Koordinate z relativno referenco vedno vnašajte inkrementalno. Poleg tega vnesite še številko niza konturnega elementa, na katerega se želite sklicevati.
>
> Konturni element, katerega številko niza vnesete, ne sme biti več kot 64 pozicionirnih nizov pred nizom, v katerem programirate sklic.
>
> Če izbrišete stavek, v katerega ste vnesli sklic, TNC prikaže sporočilo o napaki. Preden ta stavek izbrišete, spremenite program.

Relativna referenca na N-stavek: koordinate končne točke

Gumbi		Znani podatki
RX N...	RY N...	Pravokotne koordinate z referenco na N-stavek
RPR N...	RPA N...	Polarne koordinate glede na N-stavek

Primeri NC-stavkov

```
12 FPOL X+10 Y+10
13 FL PR+20 PA+20
14 FL AN+45
15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13
```

Relativna referenca na N-niz: smer in oddaljenost od konturnega elementa

Gumb	Znani podatki
RAN N...	Kot med premico in drugim konturnim elementom oz. med vstopno tangento krožnega loka in drugim konturnim elementom
PAR N...	Premica, vzporedna z drugim konturnim elementom
DP	Razdalja med premico in vzporednim konturnim elementom

Primeri NC-stavkov

```
17 FL LEN 20 AN+15
18 FL AN+105 LEN 12.5
19 FL PAR 17 DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL LEN 20 IAN+95
22 FL IAN+220 RAN 18
```

Relativna referenca na N-stavek: Središče kroga CC

Gumb	Znani podatki
RCCX N... RCCY N...	Pravokotne koordinate središča kroga glede na N-niz
RCCPR N... RCCPA N...	Polarne koordinate središča kroga glede na N-niz

Primeri NC-stavkov

```
12 FL X+10 Y+10 RL
13 FL ...
14 FL X+18 Y+35
15 FL ...
16 FL ...
17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14
```

Primer: FK-programiranje 1

0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-odsek:
9 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
18 END PGM FK1 MM	

Primer: FK-programiranje 2

0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje orodne osi
7 L Z-5 R0 F100	Premik na obdelovalno globino
8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 FPOL X+30 Y+30	FK-odsek:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM FK2 MM	

Primer: FK-programiranje 3

0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-odsek:
9 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT DR+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT 1	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	

30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
33 END PGM FK3 MM	

7

Programiranje: prevzem podatkov iz CAD-datotek

7.1 Razdelitev zaslona prikazovalnika CAD-Viewer in DXF-pretvornika

Postavitev zaslona prikazovalnika CAD-Viewer in DXF-pretvornika

Ko odprete prikazovalnik CAD-Viewer in DXF-pretvornik, imate na voljo naslednjo postavitev zaslona:

Prikaz na zaslonu

1 Menijska vrstica
2 Okno Grafika
3 Okno Pogled seznama
4 Okno Informacije o elementu
5 Vrstica stanja

7.2 CAD-Viewer

Uporaba

Z novim prikazovalnikom CAD-Viewer lahko standardizirane CAD-oblike zapisa podatkov odprete neposredno v TNC-ju.

TNC prikaže naslednje oblike zapisa datotek:

datoteke	datoteke
Step	.STP in .STEP
Iges	.IGS in .IGES
DXF	.DXF

Izberete jih enostavno prek upravljanja datotek TNC, tako kot izberete tudi NC-programe. Tako lahko modele hitro in enostavno preverite.

Referenčno točko v modelu lahko poljubno pozicionirate. Glede na referenčno točko lahko prikažete informacije o elementu, npr. središča krogov.

V ta namen sta na voljo dve ikoni:

Ikona	Nastavitev
	Prikaz ali skrivanje okna Pogled seznama, s čimer povečate okno Grafika.
	Prikaz različnih slojev
	Določanje referenčne točke ali brisanje določene referenčne točke
	Izbira največje možne povečave celotne slike
	Preklop barve ozadja (črna ali bela)
0,01 ... 0,001	Nastavitev ločljivosti: z ločljivostjo določite, koliko decimalnih mest TNC upošteva pri ustvarjanju konturnega programa. Osnovna nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico pri **mm** in 5 mest za decimalno vejico pri **palcih**
	Preklop med različnimi pogledi risbe, npr. **Zgoraj**

7.3 DXF-pretvornik (možnost št. 42)

Uporaba

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

Če datoteke obdelujete v načinu **Programiranje**, TNC privzeto ustvari konturne programe s pripono **.H** in datoteke točk s pripono **.PNT**. V pogovornem oknu za shranjevanje lahko izberete poljubno vrsto datoteke. Če želite izbrano konturo ali izbrani obdelovalni položaj dodati neposredno v NC-program, uporabite odložišče TNC-ja.

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

Pred vnosom v TNC pazite, da ime datoteke ne vsebuje praznih mest ali nedovoljenih posebnih znakov.

Dodatne informacije: Imena datotek, Stran 118

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.

Delo z DXF-pretvornikom

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

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

Odpiranje DXF-datoteke

- Izberite način **Programiranje**.
- Izbira upravljanja datotek
- Če želite izbrati meni gumba za izbiro vrst datotek za prikaz, pritisnite gumb **IZBOR TIPA**.
- Če želite prikazati vse CAD-datoteke, pritisnite gumb **PRIKAŽI CAD**.
- Izberite imenik, v katerem je shranjena CAD-datoteka.
- Izberite želeno DXF-datoteko.
- Potrdite s tipko **ENT**: TNC zažene DXF-pretvornik in na zaslonu prikaže vsebino datoteke. V oknu Pogled seznama TNC prikaže sloje (ravni), v oknu Grafika pa risbo.

Osnovne nastavitve

Naslednje osnovne nastavitve izberete z ikonami glave.

Ikona	Nastavitev
	Prikaz ali skrivanje okna Pogled seznama, s čimer povečate okno Grafika.
	Prikaz različnih slojev
	Izbira konture
	Izbira vrtalnih položajev
	Določanje referenčne točke
	Izbira največje možne povečave celotne slike
	Preklop barve ozadja (črna ali bela)
	Preklop med načinoma 2D in 3D. Aktivni način je barvno poudarjen.
mm inch	Nastavitev merske enote **mm** ali **palec** za datoteko. V tej merski enoti prikaže TNC tudi konturni program in obdelovalne položaje. Aktivna merska enota je poudarjena z rdečo barvo.
0,01 ... 0,001	Nastavitev ločljivosti: z ločljivostjo določite, koliko decimalnih mest TNC upošteva pri ustvarjanju konturnega programa. Osnovna nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico pri merski enoti **mm** in 5 mest za decimalno vejico pri merski enoti **palci**
	Preklop med različnimi pogledi risbe, npr. **Zgoraj**

TNC naslednje ikone prikaže samo v določenih načinih.

Ikona	Nastavitev
	Način prevzema konture: S toleranco je določena največja dovoljena razdalja med sosednjima konturnima elementoma. S toleranco lahko izravnate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavitev je določena z 0,001 mm.
	Način prevzema točk: Določite, ali naj TNC pri izbiranju obdelovalnih položajev pot premika orodja prikaže črtkano.
	Način optimiranja poti: TNC pot premika orodja optimira tako, da so premiki orodja med obdelovalnimi položaji krajši. Če znova pritisnete to tipko, ponastavite optimiranje.
	Način krožnega loka: način krožnega loka določa, ali se v NC-programu izpišejo krogi v obliki C ali CR npr. za interpoliranje plašča valja.

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

Če želite ustvariti programe za starejše TNC-krmilne sisteme, morate ločljivost omejiti na 3 decimalna mesta. Dodatno morate odstraniti opombe, ki jih DXF-pretvornik izda skupaj s konturnim programom.

TNC aktivne osnovne nastavitve na zaslonu prikaže v vrstici stanja.

Nastavitev ravnine

DXF-datoteke praviloma vsebujejo več slojev (ravni). S pomočjo tehnike slojev konstrukter organizira različne elemente, npr. dejansko konturo obdelovanca, izmere, pomožne in konstrukcijske črte, šrafiranja in besedila.

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

DXF-datoteka za obdelavo mora vsebovati vsaj en sloj. TNC elemente, ki niso dodeljeni nobenemu sloju, samodejno premakne v sloj "anonimno".

Konturo lahko izberete tudi v primerih, ko so črte shranjene v različnih slojih.

- Izberite način za nastavitev sloja: TNC v oknu Pogled seznama prikaže vse sloje, ki jih vsebuje aktivna DXF-datoteka.
- Skrivanje sloja: z levo miškino tipko izberite želeni sloj in ga skrijte tako, da kliknete potrditveno polje. Lahko uporabite tudi preslednico.
- Prikaz sloja: z levo miškino tipko izberete želeni sloj in ga prikažete tako, da kliknete potrditveno polje. Lahko uporabite tudi preslednico.

Določanje referenčne točke

Ničelna točka risbe DXF-datoteke ne leži vedno tako, da jo lahko neposredno uporabite kot referenčno točko obdelovanca. TNC zato nudi funkcijo, s katero lahko ničelno točko risbe s klikom na element premaknete na želeno mesto.

Referenčno točko lahko določite na naslednjih mestih:

- z neposrednim vnosom številk v oknu Pogled seznama
- na začetni točki, na končni točki in na sredini premice
- na začetni ali končni točki ali na sredini krožnega loka
- na prehodu kvadranta ali v središču polnega kroga
- na presečišču
  - dveh premic, tudi če je presečišče na podaljšku posamezne premice
  - premice in krožnega loka
  - premice in polnega kroga
  - dveh krogov (tako delni kot polni krog)

Za določitev referenčne točke morate uporabiti sledilno ploščico ali priključeno miško.

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

Izbira referenčne točke na posameznem elementu

- Izberite način določanja referenčne točke.
- Miškin kazalec premaknite na želeni element: TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki ležijo na izbranem elementu in jih je mogoče izbrati.
- Kliknite zvezdico, ki jo želite izbrati kot referenčno točko, in TNC postavi na izbrano mesto simbol za referenčno točko. Če je izbrani element premajhen, uporabite funkcijo povečave.

Izbira referenčne točke kot presečišča dveh elementov

- Izberite način določanja referenčne točke.
- Z levo miškino tipko kliknite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok). TNC z zvezdico prikaže referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati z zvezdico in ki ležijo na izbranem elementu. Element je barvno poudarjen.
- Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok). TNC simbol za referenčno točko postavi na presečišče.

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

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

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

Ko določite referenčno točko, se spremeni barva ikone določanje referenčne točke.

Referenčno točko lahko izbrišete tako, da pritisnite ikono .

Informacije o elementu

TNC v oknu Informacije o elementu prikaže oddaljenost izbrane referenčne točke od ničelne točke risbe.

Izbira in shranjevanje konture

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

Pri izbiri konture smer poteka določite tako, da sovpada z želeno smerjo obdelave.

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

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

Kot konturo lahko izberete naslednje DXF-elemente:

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

Elipse in zlepke lahko uporabite za presečišča, vendar jih ne morete označiti. Če elipse ali zlepke označite, se ti obarvajo rdeče.

Informacije o elementu

TNC v oknu Informacije o elementu prikaže različne informacije o konturnem elementu, ki ste jih z miško nazadnje izbrali v oknu Pogled seznama ali oknu Grafika.

- **Sloj**: prikazuje, na kateri ravni se nahajate.
- **Vrsta**: prikazuje, kateri element je izbran, npr. črta.
- **Koordinate**: prikazujejo začetno in končno točko elementa ter po potrebi središče kroga in polmer.

- Izbira načina za izbiro konture: konturo lahko izberete v oknu Grafika.
- Za izbiro konturnega elementa miškin kazalec premaknite na želeni element. TNC smer poteka prikaže črtkano. Smer poteka lahko spremenite tako, da miškin kazalec premaknete na drugo stran središča elementa. Element izberite z levo miškino tipko. TNC prikaže izbrani konturni element z modro barvo. Če v izbrani smeri poteka lahko izberete dodatne konturne elemente, jih TNC označi z zeleno barvo.
- Če je v izbrani smeri poteka mogoče jasno izbrati dodatne konturne elemente, jih TNC označi z zeleno barvo. Pri razvejitvah je izbran element z najmanjšo kotno razdaljo. Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente.
- V oknu Pogled seznama TNC prikaže vse izbrane konturne elemente. Elemente, ki so še označeni zeleno, TNC v stolpcu **NC** prikaže brez križcev. Takih elementov TNC ne shrani kot konturne programe. Označene elemente lahko prevzamete tudi s klikom v okno Pogled seznama v konturnem programu.
- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. S klikom na ikono lahko prekličete izbiro vseh izbranih elementov.
- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v odložišče TNC-ja, da konturo nato vnesete v program z navadnim besedilom. ALI
- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v program z navadnim besedilom: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Izberete lahko tudi vrsto datoteke: program z navadnim besedilom (**.H**) ali opis konture (**.HC**).
- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.
- Če želite izbrati dodatne konture, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednjo konturo izberite tako, kot je opisano prej.

TNC v konturni program vstavi dve definiciji surovca (**BLK FORM**). Prva definicija vsebuje velikost celotne DXF-datoteke, druga (tista, ki vpliva) pa vsebuje izbrane konturne elemente, s čimer TNC natančneje določi velikost surovca.

TNC shrani samo dejansko izbrane elemente (modro označeni elementi), ki imajo torej križec v oknu Pogled seznama.

Deljenje, podaljševanje, skrajševanje konturnih elementov

Če želite spremeniti konturne elemente, upoštevajte naslednji postopek:

- Okno Grafika za izbiro konture je aktivno.
- Izbira začetne točke: (s tipko Shift) izberite element ali presečišče med dvema elementoma. Nato se prikaže rdeča zvezdica, ki predstavlja začetno točko.
- Izbira naslednjega konturnega elementa: miškin kazalec premaknite na želeni element. TNC smer poteka prikaže črtkano. Ko izberete element, TNC izbrani element obarva modro. Če elementov ni mogoče povezati, TNC izbrani element obarva sivo.
- Če je v izbrani smeri poteka mogoče jasno izbrati dodatne konturne elemente, jih TNC označi z zeleno barvo. Pri razvejitvah je izbran element z najmanjšo kotno razdaljo. Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente.

V prvem konturnem elementu izberite smer poteka konture.

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

Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev

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

Če so izbirni položaji zelo blizu drug drugega, uporabite funkcijo povečave.

Po potrebi izberite osnovne nastavitve tako, da TNC prikazuje poti orodja.

Dodatne informacije: Osnovne nastavitve, Stran 264

Za izbiro obdelovalnih položajev so na voljo tri možnosti:

- Posamezna izbira: želeni obdelovalni položaj izberete s posameznimi kliki z miško.
  Dodatne informacije: Posamezna izbira, Stran 273
- Hitra izbira za vrtalne položaje z označevanjem z miško: z označevanjem določenega območja z miško izberete vse vsebovane vrtalne položaje.
  Dodatne informacije: Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško, Stran 274
- Hitra izbira za vrtalne položaje z ikono: pritisnite ikono in TNC prikaže vse razpoložljive premere izvrtine.
  Dodatne informacije: Hitra izbira vrtalnih položajev z ikono, Stran 275

Izbira vrste datoteke

Izbirate lahko med naslednjimi vrstami datotek:

- Preglednica točk (**.PNT**)
- Program z navadnim besedilom (**.H**)

Ko obdelovalne položaje shranite v program z navadnim besedilom, TNC za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni niz s priklicem cikla (**L X ... Y... M99**). Ta program lahko prenesete tudi v stare krmilne sisteme TNC in delo nadaljujete tam.

Preglednici točk (.PTN) krmilnih sistemov TNC 640 in iTNC 530 nista združljivi. Prenos in izvajanje takšne preglednice v različnih vrstah krmilnega sistema lahko povzroči težave in nepredvidljivo delovanje stroja.

Posamezna izbira

- Izbira načina za izbiro obdelovalnega položaja: položaj lahko izberete v oknu Grafika.
- Izbira obdelovalnega položaja: miškin kazalec premaknite na želeni element: TNC element obarva oranžno. Če hkrati pritisnete tipko Shift, TNC z zvezdico prikaže položaje obdelave, ki ležijo na elementu in jih lahko izberete. Ko kliknete krog, TNC samodejno prevzame središče kroga kot obdelovalni položaj. Če hkrati pritisnete tipko Shift, TNC z zvezdico prikaže položaje obdelave, ki jih lahko izberete. TNC prevzame izbrano pozicijo v okno Pogled seznama (prikaz simbola točke).
- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**. S klikom na ikono lahko prekličete izbiro vseh izbranih elementov.
- Če želite obdelovalni položaj določiti z rezanjem dveh elementov, z levo miškino tipko kliknite prvi element in TNC z zvezdico prikaže obdelovalne položaje, ki jih lahko izberete.
- Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok) in TNC prevzame presečišče elementov v okno Pogled seznama (prikaz simbola točke). Če je na voljo več presečišč, TNC izberete tisto, ki je najbližje miškinemu kazalcu.
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom. ALI
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke:
- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.
- Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.

Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško

- Izbira načina za izbiro obdelovalnega položaja: položaj lahko izberete v grafičnem oknu.
- Izbira obdelovalnih položajev: pritisnite tipko Shift in z levo miškino tipko označite območje. TNC vse polne kroge, ki so znotraj območja, prevzame kot vrtalne položaje: TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko vse izvrtine filtrirate po velikosti.
- Nastavite filtre in potrdite z gumbom **V REDU**: TNC izbrane položaje prikaže v oknu Pogled seznama (prikaz simbola točke).
  Dodatne informacije: Nastavitve filtrov, Stran 276
- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**. Vse elemente lahko označite tako, da znova označite območje in pri tem držite pritisnjeno tipko **CTRL**.
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom. ALI
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime DXF-datoteke. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke:
- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.
- Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.

Hitra izbira vrtalnih položajev z ikono

- Izbira načina za izbiro obdelovalnega položaja: položaj lahko izberete v grafičnem oknu.
- Izbira ikone: TNC prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine filtrirate po velikosti.
- Po potrebi nastavite filtre in jih potrdite z gumbom **V REDU**: TNC izbrane položaje prikaže v oknu Pogled seznama (prikaz simbola točke). **Dodatne informacije:** Nastavitve filtrov, Stran 276
- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**. Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**. S klikom na ikono lahko prekličete izbiro vseh izbranih elementov.
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče TNC-ja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom. ALI
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v točkovno datoteko: TNC prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko. Osnovna nastavitev: ime CAD-datoteke. Lahko pa izberete tudi vrsto datoteke:
- Potrjevanje vnosa:TNC konturni program shrani v izbrani imenik.
- Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.

Nastavitve filtrov

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

Na voljo so naslednji gumbi:

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

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

Podajanje orodja lahko prikažete z ikono **Prikaži pot orodja**.

Dodatne informacije: Osnovne nastavitve, Stran 264

Informacije o elementih

TNC v oknu Informacije o elementu prikaže koordinate obdelovalnega položaja, ki ste jih z miško nazadnje izbrali v oknu Pogled seznama ali Grafika.

Prikazano grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- 3D-vrtenje prikaza: kliknite in držite desno miškino tipko, miško pa premikajte.
- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje in pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.
- Vrnitev v standardni pogled: pritisnite tipko Shift in hkrati dvokliknite z desno miškino tipko. Če zgolj dvokliknete z desno miškino tipko, se rotacijski kot ohrani.

8

Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov

8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v obdelovalnem programu z oznako **LBL**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

LABEL vsebuje število med 1 in 65535 ali ime, ki ga definirate. Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v programu dodelite samo enkrat s tipko **LABEL SET**. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno samo z velikostjo internega pomnilnika.

Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**LBL 0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

8.2 Podprogrami

Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica podprograma **CALL LBL**.
2 Od tega mesta dalje TNC izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **LBL 0**.
3 Zatem TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa z blokom, ki sledi priklicu podprograma **CALL LBL**

Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje poljubno število podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte za stavkom z M2 oz. M30.
- Če so podprogrami v obdelovalnem programu pred stavkom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat.

Programiranje podprograma

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET**.
- Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **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.
- Ponovitve **REP**: preskočite s tipko **NO ENT**. Ponovitve **REP** uporabite samo pri ponovitvah delov programov.

CALL LBL 0 ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

8.3 Ponovitve dela programa

Oznaka

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **LBL**. Ponovitev dela programa pa se konča s **CALL LBL n REPn**.

Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do konca dela programa (**CALL LBL n REPn**).
2 Nato TNC ponovi del programa med priklicano oznako in priklicem oznake **CALL LBL n REPn** tolikokrat, kot ste navedli pod **REP**.
3 Zatem TNC dalje obdeluje obdelovalni program

Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- TNC dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovite prične po prvi obdelavi.

Programiranje ponovitve dela programa

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake za del programa, ki se naj ponovi. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **IME OZNAKE**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

Priklic ponovitve dela programa

LBL CALL

- Za priklic dela programa pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko dela programa, ki ga želite ponoviti. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite število ponovitev **REP** in potrdite s tipko **ENT**.

8.4 Poljubnega programa kot podprograma

Pregled gumbov

Če pritisnete tipko **PGM CALL**, TNC prikaže naslednje gumbe:

Gumb	Funkcija
PRIKLIC PROGRAMA	Priklic programa s **PGM CALL**
IZBERITE NIC. TOCKO TABELE	Izbira preglednice ničelnih točk s **SEL TABLE**
IZBERITE TOCKE TABELE	Izbira preglednice točk s **SEL PATTERN**
IZBIRA KONTURE	Izbira konturnega programa s **SEL CONTOUR**
IZBIRA PROHRAMA	Izbira programa s **SEL PGM**
PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA	Priklic nazadnje izbrane datoteke s **CALL SELECTED PGM**

Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler z ukazom **CALL PGM** ne prikličete drugega programa.
2 Zatem TNC izvede priklicani program do konca programa.
3 Nato TNC nadaljuje z izvajanjem priklicanega obdelovalnega programa s stavkom, ki sledi priklicu programa

> Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri nizov, uporabite funkcijo **SEL PGM**.

Napotki za programiranje

- Za priklic poljubnega obdelovalnega programa TNC ne potrebuje oznak.
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije **M2** ali **M30**. Če ste v priklicanem obdelovalnem programu z oznakami definirali podprograme, morate M2 oz. M30 nadomestiti s funkcijo skoka **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, da ta del programa brezpogojno preskočite.
- Priklicani obdelovalni program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** v priklicani program (neskončna zanka).

Priklic poljubnega programa kot podprograma

Pozor, nevarnost kolizije!

Preračuni koordinat, ki jih definirate v priklicanem programu in ki jih ciljno ne ponastavite, ostanejo aktivni tudi za program, s katerim jih prikličete.

Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani program shranjen v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani program ni v istem imeniku kot priklicani program, vnesite celotno ime poti, npr. **TNC:\ZW35\REZKANJE\PGM1.H**.

Če želite priklicati DIN/ISO-program, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.

Poljubni program lahko prikličete tudi s ciklom **12 PGM CALL**.

Q-parametri pri priklicu programa s funkcijo **PGM CALL** praviloma delujejo globalno. Upoštevajte, da lahko spremembe Q-parametrov v priklicanem programu vplivajo na priklicani program.

Priklic programa s PGM CALL

S funkcijo **PGM CALL** lahko prikličete kateri koli program kot podprogram. Krmilni sistem priklicani program izvede na mestu, na katerem s tega priklicali v program.

PGM CALL

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

PRIKLIC PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC PROGRAMA**: TNC odpre pogovorno okno za definiranje programa, ki ga želite priklicati. S tipkovnico na zaslonu vnesite ime poti. ALI

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**: TNC prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete program, ki ga želite priklicati, in izbiro potrdite s tipko **ENT**.

Priklic s SEL PGM in CALL SELECTED PGM

S funkcijo **SEL PGM** izberite kateri koli program kot podprogram in ga prikličite na drugem mestu v programu. Krmilni sistem priklicani program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v program s funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

Funkcija **SEL PGM** je dovoljena tudi z parametri nizov, tako da lahko priklice programov dinamično krmilite.

Program izberite tako, da upoštevate naslednji postopek:

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

IZBIRA PROHRAMA
- Pritisnite gumb **IZBIRA PROGRAMA**: TNC odpre pogovorno okno za definiranje programa, ki ga želite priklicati.

IZBIRA DATOTEKE
- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**: TNC prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete program, ki ga želite priklicati, in izbiro potrdite s tipko **ENT**.

Izbrani program prikličite tako, da upoštevate naslednji postopek:

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

PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA
- Pritisnite gumb **PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA**: TNC s **CALL SELECTED PGM** prikliče nazadnje izbrani program.

8.5 Programska razvejanost

Vrste programske razvejanosti

- Priklici podprogramov v podprogramih
- Ponovitve delov programov v ponovitvi dela programa
- Priklici podprogramov v ponovitvah delov programov
- Ponovitve delov programov v podprogramih

Stopnja programske razvejanosti

Stopnja programske razvejanosti določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za podprograme: 19.
- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za priklice glavnega programa: 19, pri čemer **CYCL CALL** deluje kot priklic glavnega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

Podprogram v podprogramu

Primeri NC-stavkov

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL “UP1“	Priklic podprograma pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji programski stavek glavnega programa z M2
36 LBL “UP1“	Začetek podprograma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Podprogram se prikliče pri LBL2
...	
45 LBL 0	Konec podprograma 1
46 LBL 2	Začetek podprograma 2
...	
62 LBL 0	Konec podprograma 2
63 END PGM UPGMS MM	

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.

Ponavljanje ponovitev delov programov

Primeri NC-stavkov

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
...	
20 LBL 2	Začetek ponovitve dela programa 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Priklic dela programa z dvema ponovitvama
...	
35 CALL LBL 1 REP 1	Del programa med tem stavkom in LBL 1
...	(stavek 15) se ponovi 1-krat
50 END PGM REPS MM	

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

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
11 CALL LBL 2	Priklic podprograma
12 CALL LBL 1 REP 2	Priklic dela programa z dvema ponovitvama
...	
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji stavek glavnega programa z M2
20 LBL 2	Začetek podprograma
...	
28 LBL 0	Konec podprograma
29 END PGM UPGREP MM	

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

Primer: konturno rezkanje v več primikih

Potek programa:

- Orodje prepozicionirajte na zgornji rob obdelovanca.
- Primik vnesite inkrementalno
- Rezkanje kontur
- Ponovite primik in konturno rezkanje

0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca
7 LBL 1	Oznaka za ponovitev dela programa
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementalni globinski primik (na prostem)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontura
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik s konture
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odmik
19 CALL LBL 1 REP 4	Vrnitev na LBL 1; skupno štirikrat
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM PGMWDH MM	

Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Preklic skupine vrtanj (podprogram 1) v glavnem programu
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.

0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
7 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
9 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
13 LBL 1	Začetek podprograma 1: skupina vrtanj
14 CYCL CALL	Vrtina 1
15 L IX+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
18 LBL 0	Konec podprograma 1

```
19 END PGM UP1 MM
```

Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- Obdelovalne cikle programirajte v glavnem programu.
- Celotni postopek vrtanja (podprogram 1) prikličite v glavnem programu.
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj (podprogram 2)
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.

0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja: centrirni sveder
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ..	
Q202=3 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	
6 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
7 L Z+250 R0 FMAX	
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Priklic orodja: sveder
9 FN 0: Q201 = -25	Nova globina vrtanja
10 FN 0: Q202 = +5	Nov primik za vrtanje
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
12 L Z+250 R0 FMAX	
13 TOOL CALL 3 Z S500	Priklic orodja: povrtalo

14 CYCL DEF 201 DRGNJENJE	Definicija cikla za povrtavanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ..	
Q211=0.5 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q208=400 ;POTISK NAPR. POVRAT.	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK	
15 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
17 LBL 1	Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja
18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
19 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
20 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
21 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
22 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
23 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
24 LBL 0	Konec podprograma 1
25 LBL 2	Začetek podprograma 2: skupina vrtanj
26 CYCL CALL	Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom
27 L IX+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
28 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
29 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
30 LBL 0	Konec podprograma 2
31 END PGM UP2 MM	

9

Programiranje: Q-parametri

9.1 Načela in pregled funkcij

S Q-parametri lahko v enem samem NC-programu definirate celotne družine izdelkov tako, da namesto fiksnih številskih vrednosti programirate spremenljive Q-parametre.

Uporabite Q-parametre npr. za:

- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatke o ciklih

S Q-parametri lahko tudi:

- programirate konture, ki jih določite z matematičnimi funkcijami
- korake obdelave naredite odvisne od logičnih pogojev
- dinamično oblikujete FK-programe

Q-parametri so vedno sestavljeni iz črk in številk Črke vedno določajo Vrsto Q-parametra, številka pa Razpon Q-parametra.

Podrobne informacije najdete v naslednji preglednici:

Vrsta Q-parametra	Razpon Q-parametra	Pomen
Q-parametri:		**Parametri delujejo v vseh NC-programih v TNC-pomnilniku**
	0–99	Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN
	100–199	Parametri za posebne funkcije TNC, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli
	200–1199	Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN
	1200–1399	Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca, ko se vrnejo vrednosti programa uporabnika
	1400–1599	Parametri, ki se prednostno uporabljajo za parametre, vnesene v cikle proizvajalca
	1600–1699	Parametri za **uporabnika**
QL-parametri:		**Parametri delujejo le lokalno v posameznem NC-programu**
	0–499	Parametri za **uporabnika**
QR-parametri:		**Parametri delujejo trajno (remanentno) v vseh NC-programih v TNC-pomnilniku, tudi v primeru izpada električne energije**
	0–499	Parametri za **uporabnika**

Dodatno so na voljo **QS**-parametri (**S** pomeni niz), s katerimi lahko v krmilnem sistemu obdelujete tudi besedila.

Vrsta Q-parametra	Razpon Q-parametra	Pomen
QS-parametri:		**Parametri delujejo v vseh NC-programih v TNC-pomnilniku**
	0–99	Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN
	100–199	Parametri za posebne funkcije TNC, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli
	200–1199	Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN
	1200–1399	Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca, ko se vrnejo vrednosti programa uporabnika
	1400–1599	Parametri, ki se prednostno uporabljajo za parametre, vnesene v cikle proizvajalca
	1600–1699	Parametri za **uporabnika**

Za vaše aplikacije je najvarneje to, da v svojih NC-programih uporabljate izključno razpone Q-parametrov, ki so priporočeni za uporabnike.

Ob tem upoštevajte, da podjetje HEIDENHAIN priporoča navedeno uporabo razponov Q-parametrov, vendar je ne more zagotoviti.

Funkcije proizvajalca stroja ali drugega proizvajalca se namreč lahko prekrivajo z NC-programom uporabnika! V ta namen upoštevajte priročnik za stroj in dokumentacijo drugega proizvajalca.

Napotki za programiranje

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

Q-parametrom lahko določite vrednosti med –999 999 999 in +999 999 999. Vnos je omejen na največ 16 znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko krmilni sistem izračuna številske vrednosti do 10^{10}.

QS-parametrom lahko dodelite največ 255 znakov.

Q-parametre lahko ponastavite na stanje **UNDEFINED** (Nedefiniran). Če s Q-parametrom programirate položaj, ki je nedefiniran, krmilni sistem prezre to premikanje.

TNC nekaterim Q- in QS-parametrom samostojno dodeli vedno enake podatke, npr. Q-parametru **Q108** trenutni polmer orodja.

Dodatne informacije: Privzeti Q-parametri, Stran 358

TNC notranje shrani številske vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabo te standardizirane oblike nekaterih decimalnih številk ni mogoče 100-odstotno natančno binarno prikazati (zaokrožitvena napaka). Na to bodite še posebej pozorni, ko uporabljate izračunane vsebine Q-parametrov pri ukazu "pojdi na" ali pozicioniranju.

Priklic funkcije Q-parametrov

Med vnosom obdelovalnega programa pritisnite tipko **Q** (v polju za vnos številk in izbiro osi s tipko **+/−**). TNC nato prikaže naslednje gumbe:

Gumb	Skupina funkcij	Stran
OSNOVNA FUNKCIJE	Osnovne matematične funkcije	305
KOTNA FUNKC.	Kotne funkcije	308
OBRAČUN KROGA	Funkcija za izračun kroga.	309
SKOKI	Pogojni stavki (če/potem), skoki	310
RAZLICNE FUNKCIJE	Ostale funkcije	314
FORMULA	Neposredni vnos formule	343
FORMULA KONTURE	Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur	Oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov.

Kadar definirate ali dodelite Q-parameter, prikaže TNC gumbe Q, QL in QR. S temi gumbi najprej izberete želeno vrsto parametra in nato vnesete številko parametra.

Če imate priključeno USB-tipkovnico, lahko s pritiskom tipke **Q** neposredno odprete pogovorno okno za vnos formule.

9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

Uporaba

S funkcijo Q-parametrov **FN 0: DODELITEV** lahko Q-parametrom dodelite številske vrednosti. Nato v obdelovalnem programu namesto številske vrednosti vnesite Q-parameter.

Primeri NC-stavkov

15 FN O: Q10=25	Dodelitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
25 L X +Q10	ustreza L X +25

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

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

Primer: Valj s Q-parametri

Polmer valja:	R = Q1
Višina valja:	H = Q2
Valj Z1:	Q1 = +30 Q2 = +10
Valj Z2:	Q1 = +10 Q2 = +50

9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

Uporaba

S Q-parametri lahko v obdelovalnem programu programirate osnovne matematične funkcije:

- Za izbiro funkcije Q-parametrov pritisnite tipko **Q** (v polju za vnos številk, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJA**. TNC prikazuje naslednje gumbe:

Pregled

Gumb	Funkcija
FN0 X = Y	**FN 0**: DODELITEV np r. **FN 0: Q5 = +60** Neposredna dodelitev vrednosti
FN1 X + Y	**FN 1**: SEŠTEVANJE np r. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5** Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti
FN2 X - Y	**FN 2**: ODŠTEVANJE np r. **FN 2: Q1 = +10 - +5** Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti
FN3 X * Y	**FN 3**: MNOŽENJE np r. **FN 3: Q2 = +3 * +3** Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti
FN4 X / Y	**FN 4**: DELJENJE npr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2** Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti **Prepovedano:** deljenje z 0!
FN5 KOREN	**FN 5**: KOREN npr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** 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

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOV. FUNKCIJA**.

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije Q-parametra DODELITEV pritisnite gumb **FN0 X = Y**.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko **ENT**.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

ENT

- Vnesite **10**: Q5 dodelite številsko vrednost 10 in potrdite s tipko **ENT**.

Primer 2

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOV. FUNKCIJA**.

FN3 X * Y

- Za izbiro funkcije Q-parametra MNOŽENJE pritisnite gumb **FN3 X * Y**.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko **ENT**.

NC-nizi v TNC-ju

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

ENT

- Vnesite **Q5** kot prvo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.

2. VREDNOST ALI PARAMETER?

ENT

- Vnesite **7** kot drugo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.

Primer 3 – Ponastavitev Q-parametra

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb **OSNOV. FUNKCIJA**.

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije Q-parametrov DODELITEV pritisnite gumb **FN0 X = Y**.

ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko **ENT**.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

SET UNDEFINED

- Pritisnite **SET UNDEFINED**.

NC-nizi v TNC-ju

```
16 FN 0: Q5 SET UNDEFINED
```

9.4 Kotne funkcije

Definicije

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

Pri tem je:

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

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:
α = arctan (a / b) = arctan (sin α / cos α)

Primer:
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatno velja:
$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije se pojavijo, če pritisnete gumb **KOTNA FUNKC.**. TNC prikazuje gumbe iz spodnje preglednice.

Gumb	Funkcija
FN6 SIN(X)	**FN 6**: SINUS npr. **FN 6: Q20 = SIN-Q5** Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°).
D7 COS(X)	**FN 7**: KOSINUS npr. **FN 7: Q21 = COS-Q5** Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°).
FN8 X LEN Y	**FN 8**: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4** Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti.
FN13 X ANG Y	**FN 13**: KOT npr. **FN 13: Q20 = +25 ANG-Q1** Določitev in dodelitev kota z arkus tangens iz nasprotne in priležne katete ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°).

9.5 Izračun kroga

Uporaba

S funkcijami za izračun kroga lahko TNC iz treh ali štirih točk kroga izračuna središče in polmer kroga. Izračun kroga iz štirih točk je natančnejši.

Uporaba: te funkcije lahko npr. uporabite, če želite s programirnimi tipalnimi funkcijami določiti položaj in velikost vrtine ali delnega kroga.

Gumb	Funkcija
FN23 KROG IZ 3 TOČK	FN 23: določanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga npr. **FN 23: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih, torej tukaj do Q35.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Gumb	Funkcija
FN24 KROG IZ 4 TOČK	FN 24: določanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga z. **FN 24: Q20 = CDATA Q30**

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih sedmih parametrih, tukaj torej do Q37.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Upoštevajte, da **FN 23** in **FN 24** poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi naslednja dva parametra.

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

Uporaba

Pri pogojnih stavkih (če/potem) primerja TNC en Q-parameter z drugim Q-parametrom ali številčno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, TNC nadaljuje obdelovalni program na oznaki, ki je programirana za pogojem.

Dodatne informacije: Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa, Stran 280

Če pogoj ni izpolnjen, TNC nadaljuje z naslednjim nizom.

Če želite kot podprogram priklicati drug program, za oznako programirajte priklic programa s **PGM CALL**.

Brezpogojni skoki

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno) izpolnjen, npr.

FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Uporabljene okrajšave in pojmi

IF	(angl.):	Če
EQU	(angl. equal):	Je enako
NE	(angl. not equal):	Ni enako
GT	(angl. greater than):	Večje od
LT	(angl. less than):	Manjše od
GOTO	(angl. go to):	Pojdi na
NEDOLOČENO	(angl. undefined):	Nedoločeno
DOLOČENO	(angl. defined):	Določeno

Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

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

Gumb	Funkcija
FN9 IF X EQ Y GOTO EQU	**FN 9**: ČE JE ENAKO, SKOK npr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"** Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, se izvede skok na vneseno oznako.
FN9 IF X EQ Y GOTO IS UNDEFINED	**FN 9**: ČE NI DEFINIRANO, SKOK npr. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Če navedeni parameter ni definiran, se izvede skok na vneseno oznako.
FN9 IF X EQ Y GOTO IS DEFINED	**FN 9**: ČE JE DEFINIRANO, SKOK npr. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"** Če je navedeni parameter definiran, se izvede skok na vneseno oznako.
FN10 IF X NE Y GOTO	**FN 10**: ČE NI ENAKO, SKOK npr. **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10** Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, se izvede skok na vneseno oznako.
FN11 IF X GT Y GOTO	**FN 11**: ČE JE VEČJE SKOK npr. B. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5** Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, se izvede skok na vneseno oznako.
FN12 IF X LT Y GOTO	**FN 12**: ČE JE MANJŠE SKOK npr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"** Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od drugega, se izvede skok na vneseno oznako.

9.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

Postopek

Q-parametre lahko nadzorujete in spreminjate v vseh načinih delovanja.

- Po potrebi prekinite Programski tek (npr. pritisnite tipko **NC-STOP** in gumb **INTERNI STOP**) ali 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 **EDITIR. AKTUAL. POLJA**. Vnesite novo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.
- Če vrednosti ne želite spremeniti, pritisnite gumb **AKTUAL. 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 **PRIKAŽI PARAMETRE Q QL QR QS**. TNC nato prikaže posamezno vrsto parametra. Prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

V vseh načinih delovanja (z izjemo načina **Programiranje**) lahko Q-parametre prikažete tudi na dodatnem prikazu stanja.

- Po potrebi prekinite Programski tek (npr. pritisnite tipko **NC-STOP** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite Programski test.

- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

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

- Izberite gumb **STATUS Q PARAM.**

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

Prikaz na zavihku **QPARA** vedno vsebuje osem decimalnih mest. Krmilni sistem rezultat Q1 = COS89,999 prikaže npr. kot 0,00001745. Krmilni sistem zelo velike ali zelo majhne vrednosti prikaže eksponentno. Krmilni sistem rezultat Q1 = COS 89,999 * 0,001 prikaže kot +1,74532925e-08, pri čemer e-08 predstavlja faktor 10^{-8}.

9.8 Dodatne funkcije

Pregled

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

Gumb	Funkcija	Stran
FN14 NAPAKA=	**FN 14: ERROR** Izpis sporočila o napaki	315
FN16 F-TISK	**FN 16: F-PRINT** Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti Q-parametrov	319
FN18 BRANJE SIST.POD.	**FN 18: SYSREAD** Branje sistemskih podatkov	323
FN19 PLC=	**FN 19: PLC** Prenos vrednosti v PLC	331
FN20 ČAKAJ FOR	**FN 20: WAIT FOR** Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja	331
FN29 PLC LIST=	**FN 29: PLC** Prenos največ osmih vrednosti v PLC	332
FN37 EXPORT	**FN 37: EXPORT** Izvoz lokalnih Q-parametrov ali QS-parametrov v program, ki ga uporabljate za priklic	332
FN26 ODPRI TABELO	**FN 26: TABOPEN** Odpiranje prosto definirane preglednice	417
FN27 PIŠI V TABELO	**FN 27: TABWRITE** Pisanje v prosto definirano preglednico	418
FN28 BERI IZ TABELE	**FN 28: TABREAD** Branje iz prosto definirane preglednice	419

FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah

S funkcijo **FN 14: ERROR** lahko prikažete programsko krmiljena sporočila o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja ali HEIDENHAIN: ko TNC med Programskim tekom ali Programskim testom naleti na niz z **FN 14: ERROR**, se izvajanje prekine in TNC sporoči napako. V tem primeru morate program znova zagnati.

Območje številk napak	Standardno pogovorno okno
0 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 1199	Sporočila o notranjih napakah

Primer NC-stavka

TNC mora prikazati sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 1000.

```
180 FN 14: NAPAKA = 1000
```

Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN

Številka napake	Besedilo
1000	Vreteno?
1001	Manjka orodna os
1002	Premajhen polmer orodja
1003	Polmer orodja je prevelik
1004	Prekoračeno območje
1005	Napačen začetni položaj
1006	ROTACIJA ni dovoljena
1007	FAKTOR MERILA ni dovoljen
1008	ZRCALJENJE ni dovoljeno
1009	Zamik ni dovoljen
1010	Manjka pomik
1011	Napačna vrednost vnosa
1012	Napačen predznak
1013	Kot ni dovoljen
1014	Tipalna točka ni dosegljiva
1015	Preveč točk
1016	Protislovni vnos
1017	Nepopoln CIKEL
1018	Napačno definirana ravnina
1019	Programirana je napačna os
1020	Napačno število vrtljajev
1021	Popravek polmera ni definiran
1022	Zaobljenost ni definirana

Številka napake	Besedilo
1023	Prevelik polmer zaobljenja
1024	Nedefiniran zagon programa
1025	Prevelika programska razvejanost
1026	Manjka referenca kota
1027	Nedefiniran obdelovalni cikel
1028	Premajhna širina utora
1029	Premajhen žep
1030	Q202 ni definiran
1031	Q205 ni definiran
1032	Q218 mora biti večji od Q219
1033	CIKEL 210 ni dovoljen
1034	CIKEL 211 ni dovoljen
1035	Q220 je prevelik
1036	Q222 mora biti večji od Q223
1037	Q244 mora biti večji od 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Območje kota mora biti 360°
1040	Q223 mora biti večji od Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno
1042	Nedefinirana smer premikanja
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi
1051	Premajhen žep: dodelava 2. osi
1052	Prevelik žep: izvržek 1. osi
1053	Prevelik žep: izvržek 2. osi
1054	Premajhen čep: izvržek 1. osi
1055	Premajhen čep: izvržek 2. osi
1056	Prevelik čep: dodelava 1. osi
1057	Prevelik čep: dodelava 2. osi
1058	TCHPROBE 425: napaka največje mere
1059	TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere

Številka napake	Besedilo
1060	TCHPROBE 426: napaka največje mere
1061	TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere
1062	TCHPROBE 430: prevelik premer
1063	TCHPROBE 430: premajhen premer
1064	Definirana ni nobena merilna os
1065	Prekoračena toleranca loma orodja
1066	Q247 ne sme biti enak 0
1067	Vnos Q247 mora biti večji od 5
1068	Preglednica ničelnih točk?
1069	Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0
1070	Zmanjšanje globine navoja
1071	Izvedba umerjanja
1072	Prekoračena toleranca
1073	Aktiven premik na niz
1074	ORIENTACIJA ni dovoljena
1075	3D-ROT ni dovoljena
1076	Aktivacija 3D-ROT
1077	Vnos negativne globine
1078	Q303 v merilnem ciklu ni definiran!
1079	Orodna os ni dovoljena
1080	Napačno izračunane vrednosti
1081	Protislovne merilne točke
1082	Napačno vnesena varna višina
1083	Protisloven način vboda
1084	Nedovoljen obdelovalni cikel
1085	Vrstica je zaščitena pred pisanjem
1086	Nadmera je večja od globine
1087	Nedefiniran kot konice
1088	Protislovni podatki
1089	Položaj utora 0 ni dovoljen
1090	Primik ne sme biti enak 0
1091	Preklop Q399 ni dovoljen
1092	Orodje ni definirano
1093	Številka orodja ni dovoljena
1094	Ime orodja ni dovoljeno
1095	Programska možnost ni aktivna
1096	Obnovitev kinematike ni mogoča

Številka napake	Besedilo
1097	Funkcija ni dovoljena
1098	Neskladne mere surovca
1099	Merilni položaj ni dovoljen
1100	Dostop do kinematike ni mogoč
1101	Merilni pol. ni v obm. premik.
1102	Kompenzacija prednastavitve ni mogoča
1103	Polmer orodja je prevelik
1104	Način vboda ni mogoč
1105	Kot vboda je napačno definiran
1106	Kot odprt. ni definiran
1107	Prevelika širina utora
1108	Merilni faktorji niso enaki
1109	Podatki o orodju so neskladni

FN16: F-PRINT – Izpis oblikovanih vrednosti Q-parametrov in besedila

S funkcijo **FN16: F-PRINT** v NC-programu na zaslon izpišete poljubna sporočila. Taka sporočila TNC prikaže v pojavnem oknu.

S funkcijo **FN16: F-PRINT** lahko izpišete oblikovane vrednosti Q-parametrov in besedila. Če vrednosti izpišete, TNC podatke shrani v datoteko, ki ste jo definirali v nizu **FN16**. Največja velikost izpisane datoteke znaša 20 kilobajtov.

Za prenos oblikovanega besedila in vrednosti Q-parametrov ustvarite z urejevalnikom besedil TNC-ja besedilno datoteko, v kateri določite oblike in Q-parametre za prenos.

Primer besedilne datoteke, ki določa obliko za prenos:

»MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA«;

“DATUM: %02d.%02d.%04d“,DAY,MONTH,YEAR4;

“ČAS: %02d:%02d:%02d“,HOUR,MIN,SEC;

"ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1";

"X1 = %9.3LF", Q31;

"Y1 = %9.3LF", Q32;

"Z1 = %9.3LF", Q33;

Če želite ustvariti besedilno datoteko, uporabite naslednje funkcije za oblikovanje:

Posebni znaki	Funkcija
“.....“	Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami.
%9.3LF	Določanje oblike zapisa Q-parametra: skupno 9 mest (vklj. z decimalno vejico), od tega so 3 mesta za vejico, Long, Floating (decimalna vejica)
%S	Oblika za besedilno spremenljivko.
%d	Oblika za celo število (integralno)
,	Ločilo med obliko za prenos in parametrom.
;	Znak za konec niza, konča vrstico.
\n	prelom vrstic

9.8 Dodatne funkcije

Za prenos različnih informacij s protokolno datoteko so na voljo naslednje funkcije:

Ključna beseda	Funkcija
CALL_PATH	Prikaže ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN16. Primer: »Merilni program: %S«,CALL_PATH;
M_CLOSE	Zapre datoteko, v katero zapisujete s FN16. Primer: M_CLOSE;
M_APPEND	Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_APPEND;
M_APPEND_MAX	Pripne protokol pri ponovnem prikazu k obstoječemu protokolu, dokler ni presežena največja velikost datoteke v kilobajtih. Primer: M_APPEND_MAX20;
M_TRUNCATE	Prepiše protokol pri ponovnem prikazu. Primer: M_TRUNCATE;
L_ENGLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angleščini.
L_GERMAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini.
L_CZECH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini.
L_FRENCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v francoščini.
L_ITALIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijanščini.
L_SPANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini.
L_SWEDISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v švedščini.
L_DANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v danščini.
L_FINNISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v finščini.
L_DUTCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nizozemščini.
L_POLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v poljščini.
L_PORTUGUE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portugalščini.
L_HUNGARIA	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini.
L_SLOVENIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini.
L_ALL	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika.
HOUR	Število ur v realnem času.

Ključna beseda	Funkcija
MIN	Število minut v realnem času.
SEC	Število sekund v realnem času.
DAY	Dan v realnem času.
MONTH	Mesec kot število v realnem času.
STR_MONTH	Mesec kot okrajšava niza v realnem času.
YEAR2	Dvomestna letnica v realnem času.
YEAR4	Štirimestna letnica v realnem času.

V obdelovalnem programu programirajte FN 16: F-PRINT, da aktivirate izpis.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

TNC nato ustvari datoteko PROT1.TXT:

MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA

DATUM: 15.7.2015

ČAS: 8:56:34

ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

Če funkcijo **FN16** večkrat uporabite v programu, TNC vsa besedila shrani v datoteko, ki ste jo določili pri prvi funkciji **FN16**. Datoteka pa se pošlje šele, ko TNC prebere stavek **END PGM**, ko pritisnete tipko **NC-STOP** ali ko datoteko zaprete z **M_CLOSE**.

V nizu **FN16** oblikovano datoteko in datoteko protokola vedno programirajte s pripono vrste datoteke.

Če kot ime poti za datoteko protokola vnesete samo ime datoteke, potem TNC shrani datoteko protokola v imeniku, v katerem je NC-program s funkcijo **FN16**.

V strojnih parametrih **fn16DefaultPath** (št. 102202) in **fn16DefaultPathSim** (št. 102203) lahko določite standardno pot za prikaz datotek dnevnika.

Prikaz sporočil na zaslonu

Funkcijo **FN16: F-PRINT** lahko uporabite tudi za prikaz poljubnih sporočil NC-programa v pojavnem oknu na zaslonu TNC-ja. Tako so lahko na preprost način na poljubnem mestu v programu prikazani tudi daljši napotki, na katere se mora upravljavec odzvati. Prikažejo se lahko tudi vsebine Q-parametrov, če datoteka protokola vsebuje ustrezne ukaze.

Da bi se sporočilo pojavilo na TNC-zaslonu, morate kot ime datoteke protokola vnesti samo **SCREEN:**.

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:
```

Če je sporočilo daljše od prikaza v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

Če želite pojavno okno zapreti, pritisnite tipko **CE**. Če želite, da se okno zapre programsko krmiljeno, programirajte naslednji NC-niz:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

Prenos sporočil na druge naprave

S funkcijo **FN 16** lahko datoteke protokola tudi zunanje shranite.

V funkcijo **FN 16** vnesite celotno ime ciljne poti:

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

Če v programu večkrat prenesete isto datoteko, TNC doda vsa besedila znotraj ciljne datoteke za že prenesena besedila.

FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v Q-parametre. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke in po potrebi tudi prek indeksa.

Ime skupine, ID-št.	orodja	Indeks	Pomen
Programske informacije, 10	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
	103	Številka Q-parametra	Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF.
Naslovi za skoke po sistemu, 13	1	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni program. Vrednost = 0: M2/M30 deluje normalno.
	2	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri FN14: ERROR z dejanjem NC-CANCEL, namesto da bi prekinil program z napako. Številko napake, programirano v ukazu FN14, lahko preberete pod ID992 NR14. Vrednost = 0: FN14 deluje normalno.
	3	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG), namesto da bi prekinil program z napako. Vrednost = 0: napaka strežnika, normalno delovanje.
Stanje stroja, 20	1	-	Številka aktivnega orodja
	2	-	Številka pripravljenega orodja
	3	-	Aktivna orodna os 0 = X, 1 = Y, 2 = Z, 6 = U, 7 = V, 8 = W
	4	-	Programirano število vrtljajev vretena
	5	-	Stanje aktivnega vretena: −1 = nedefinirano, 0 = M3 aktivna, 1 = M4 aktivna, 2 = M5 po M3, 3 = M5 po M4
	7	-	Stopnja gonila
	8	-	Stanje hladila: 0 = izklop, 1 = vklop
	9	-	Aktiven pomik
	10	-	Indeks pripravljenega orodja
	11	-	Indeks aktivnega orodja
Podatki o kanalu, 25	1	-	Številka kanala
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

Ime skupine, ID-št.	orodja	Indeks	Pomen
	6	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za pravokotne žepe
	7	-	Dolžina prve stranice pri ciklu za utore
	8	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za utore
	9	-	Polmer pri ciklu za krožne žepe
	10	-	Pomik pri rezkanju pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	11	-	Smer rotacije pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	12	-	Čas zadrževanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	13	-	Višina navoja pri ciklu 17, 18
	14	-	Predizmera finega rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	15	-	Kot izvrtanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	21	-	Kot tipanja
	22	-	Pot tipanja
	23	-	Tipalni pomik
Načinovno stanje, 35	1	-	Dimenzioniranje: 0 = absolutno (G90) 1 = inkrementalno (G91)
Podatki o SQL-preglednicah, 40	1	-	Koda rezultata za zadnji SQL-ukaz
Podatki iz preglednice orodij, 50	1	Št. orodja	Dolžina orodja
	2	Št. orodja	Polmer orodja
	3	Št. orodja	Polmer orodja R2
	4	Št. orodja	Predizmera dolžine orodja DL
	5	Št. orodja	Predizmera polmera orodja DR
	6	Št. orodja	Predizmera polmera orodja DR2
	7	Št. orodja	Blokirano orodje (0 ali 1)
	8	Št. orodja	Številka nadomestnega orodja
	9	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME1
	10	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME2
	11	Št. orodja	Trenutna življenjska doba CUR. TIME
	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)

Ime skupine, ID-št.	orodja	Indeks	Pomen
	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
Mesto orodja, 52	1	Št. orodja	Številka položaja P
	2	Št. orodja	Številka zalogovnika
Informacije o datoteki, 56	1	-	Število vrstic izbrane preglednice orodij
	2	-	Število vrstic izbrane preglednice ničelnih točk
	4	-	Število vrstic odprte poljubno določljive preglednice Vrednost −1: nobena preglednica ni odprta
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

Ime skupine, ID-št.	orodja	Indeks	Pomen
	9	-	Aktiven pomik
Neposredno po TOOL DEF programirana vrednost, 61	1	-	Številka orodja T.
	2	-	orodja
	3	-	Polmer
	4	-	Indeks
	5	-	Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF 1 = da, 0 = ne
Popravek aktivnega orodja, 200	1	1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in Predizmera iz TOOL CALL	Aktiven polmer
	2	1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in Predizmera iz TOOL CALL	Aktivna dolžina
	3	1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in Predizmera iz TOOL CALL	Polmer zaobljenosti R2
Aktivne transformacije, 210	1	-	Osnovna rotacija, način Ročno
	2	-	Programirana rotacija s ciklom 10
	3	-	Aktivna zrcaljena os
			0: neaktivno zrcaljenje
			+1: zrcaljena X-os
			+2: zrcaljena Y-os
			+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

Ime skupine, ID-št.	orodja	Indeks	Pomen
	4	9	Aktivni faktor merila W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v načinu Programski tek
	7	-	Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v ročnem načinu
Aktivni zamik ničelne točke, 220	2	1	Os X
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	Os C
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Območje premikanja, 230	2	1 do 9	Negativno programsko končno stikalo osi 1 do 9
	3	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	Os X
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	Os C
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Trenutni položaj v aktivnem koordinatnem sistemu, 270	1	1	Os X
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	Os C

Ime skupine, ID-št.	orodja	Indeks	Pomen
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Stikalni tipalni sistem TS, 350	50	1	Vrsta tipalnega sistema
		2	Vrstica v preglednici tipalnega sistema
	51	-	Aktivna dolžina
	52	1	Aktivni polmer krogle
		2	Polmer zaobljenosti
	53	1	Sredinski zamik (glavne osi)
		2	Sredinski zamik (pomožne osi)
	54	-	Kot orientacije vretena v stopinjah (sredinski zamik)
	55	1	Hitri tek
		2	Pomik pri merjenju
	56	1	Najdaljša pot meritve
		2	Varnostna razdalja
	57	1	Možna nastavitev orientacije vretena: 0 = ne, 1 = da
		2	Kot orientacije vretena
Namizni tipalni sistem TT	70	1	Vrsta tipalnega sistema
		2	Vrstica v preglednici tipalnega sistema
	71	1	Središče glavne osi (REF-sistem)
		2	Središče pomožne osi (REF-sistem)
		3	Središče orodne osi (REF-sistem)
	72	-	Polmer okrogle plošče
	75	1	Hitri tek
		2	Merilni pomik pri mirujočem vretenu
		3	Merilni pomik pri vrtečem se vretenu
	76	1	Najdaljša pot meritve
		2	Varnostna razdalja za merjenje dolžine
		3	Varnostna razdalja za merjenje polmera
	77	-	Število vrtljajev vretena
	78	-	Smer tipanja
Izhodiščna točka iz cikla tipalnega sistema 360	1	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine tipala, temveč s popravkom polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanca)

Ime skupine, ID-št.	orodja	Indeks	Pomen
	2	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem stroja)
	3	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Rezultat meritve ciklov tipalnega sistema 0 in 1 brez popravka polmera in dolžine tipala
	4	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanca)
	10	-	Orientacija vretena
	11	-	Stanje napake pri preklicanem sporočilu o napaki 0 = postopek tipanja je uspel −1 = tipalna točka ni bila dosežena
Vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500	niz	Stolpec	Branje vrednosti
Osnovna pretvorba, 507	niz	1 do 6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC)	Branje osnovne pretvorbe posamezne prednastavitve
Zamik osi, 508	niz	1 do 9 (X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, A_OFFS, B_OFFS, C_OFFS, U_OFFS, V_OFFS, W_OFFS)	Branje zamika osi določene prednastavitve
Aktivna prednastavitev, 530	1	-	Branje številke aktivne prednastavitve
Branje podatkov trenutnega orodja, 950	1	-	Dolžina orodja L
	2	-	Polmer orodja R
	3	-	Polmer orodja R2
	4	-	Predizmera dolžine orodja DL
	5	-	Predizmera polmera orodja DR
	6	-	Predizmera polmera orodja DR2
	7	-	Orodje je zaklenjeno TL 0 = ni zaklenjeno, 1 = zaklenjeno
	8	-	Številka nadomestnega orodja RT
	9	-	Maksimalna življenjska doba TIME1
	10	-	Maksimalna življenjska doba TIME2
	11	-	Trenutna življenjska doba CUR. TIME

Ime skupine, ID-št.	orodja	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	-	Ostri kot
	34	-	Dvig
Cikli tipalnega sistema, 990	1	-	Delovanje pri primiku: 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
	8	-	Trenutni kot vretena
Stanje obdelave, 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
	31	-	Dovoljen popravek polmera v načinu MDI pri nizih premikanja, vzporednih z osjo 0 = ni dovoljen, 1 = dovoljen

Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi na Q25

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC

> **!** To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 19: PLC** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali Q-parametra.

FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja

> **!** To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 20: WAIT FOR** lahko med programskim tekom izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v stavku **FN 20: WAIT FOR-**.

Funkcijo **SYNC** uporabite, ko npr. s funkcijo **FN18: SYSREAD** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. TNC nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta niz.

Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

FN 29: PLC – Prenos vrednosti v PLC

> **!** To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 29: PLC** lahko v PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

FN 37: IZVOZ

> **!** To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

Funkcijo **FN 37: EXPORT** uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v TNC.

9.9 Dostop do preglednic z SQL-ukazi

Uvod

Dostop do preglednic v TNC-ju programirate s SQL-ukazi v sklopu **transakcije**. Transakcijo sestavlja več SQL-ukazov, ki zagotavljajo pravilno obdelavo vnosov v preglednici.

Preglednice konfigurira proizvajalec stroja. Pri tem določi tudi imena in oznake, ki so v obliki parametrov potrebni za SQL-ukaze.

Pojmi, uporabljeni v nadaljevanju:

- **Preglednica:** preglednica je sestavljena iz x stolpcev in y vrstic. Shranjena je kot datoteka v upravitelju datotek TNC-ja in naslovljena z imenoma poti in datoteke (= ime preglednice). Namesto naslavljanja z imenoma poti in datoteke je mogoče naslavljanje tudi s sinonimi
- **Stolpci:** število in oznake stolpcev se določijo pri konfiguraciji preglednice. Oznaka stolpca se pri različnih SQL-ukazih uporabi za naslov
- **Vrstice:** število vrstic je spremenljivo. Lahko dodajate nove vrstice. Vrstice niso oštevilčene ali kako podobno označene. Lahko pa jih izbirate na podlagi vsebine v stolpcih. Brisanje vrstic je mogoče samo v urejevalniku preglednic – ne z NC-programom
- **Celica:** stolpec iz ene vrstice
- **Vnos v preglednici:** vsebina celice
- **Niz rezultatov:** med transakcijo se izbrane vrstice in stolpci upravljajo v nizu rezultatov. Niz rezultatov si je mogoče predstavljati kot vmesni pomnilnik, v katerem so začasno shranjene izbrani celice in stolpci. (Result-set = angleško za nabor rezultatov)
- **Sinonim:** ta pojem označuje ime preglednice, ki se uporabi namesto naslavljanja z imenoma poti in datoteke. Sinonime določi proizvajalec stroja v konfiguracijskih podatkih

Transakcija

Transakcijo praviloma sestavljajo naslednji postopki:

- Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov
- Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic.
- Zaključek transakcije. Pri spreminjanju/dopolnjevanju se vrstice prenesejo iz niza rezultatov v preglednico (datoteko)

Potrebni pa so še drugi postopki, ki omogočajo nadaljnjo obdelavo vnosov v preglednici NC-programa in preprečujejo hkratno spreminjanje enakih vrstic v preglednici. Zato je **potek transakcije** takšen:

1 Za vsak stolpec, ki ga želite obdelati, določite Q-parameter. Q-parameter se dodeli stolpcu – se z njim poveže (**SQL BIND...**).

2 Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov. Poleg tega določite stolpce, ki naj se prenesejo v niz rezultatov (**SQL SELECT...**). Izbrane vrstice lahko zaklenete. Če to naredite, je sicer v drugih postopkih mogoče dostopati do teh vrstic in jih brati, ni pa mogoče spreminjati vnosov v preglednici. Izbrane vrstice zaklenite med vsakim izvajanjem sprememb (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**)

3 Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic: – Vrstico iz niza rezultatov prenesite v Q-parametre NC-programa (**SQL FETCH...**) – V Q-parametrih pripravite spremembe in jih prenesite v vrstico niza rezultatov (**SQL UPDATE...**). – V Q-parametrih pripravite novo vrstico preglednice in jo kot novo vrstico prenesite v niz rezultatov (**SQL INSERT...**).

4 Zaključek transakcije. – Vnosi v preglednici so bili spremenjeni/dopolnjeni: podatki se iz niza rezultatov prenesejo v preglednico (datoteko). Shranjeni so v datoteki. Morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL COMMIT...**). – Vnosi v preglednici **niso** bili spremenjeni/dopolnjeni (dostop omogočen samo za branje): morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL ROLLBACK... BREZ INDEKSA**).

Mogoče je izvajati več transakcij hkrati.

> Zagnano transakcijo nujno zaključite – tudi če uporabljate samo dostope za branje. Samo tako lahko zagotovite, da se spremembe/dopolnitve ne izgubijo, zapore ne razveljavijo in se niz rezultatov ne sprosti.

Niz rezultatov

Izbrane vrstice v nizu rezultatov so oštevilčene od 0 naprej. Tovrstno oštevilčenje se imenuje **indeks**. Pri dostopih za branje in pisanje se vnese indeks, ki ustreza točno določeni vrstici niza rezultatov.

Pogosto je lažje, če vrstice v nizu rezultatov shranite v določenem zaporedju. To lahko naredite z določitvijo stolpca v preglednici, ki vsebuje kriterij razporeditve. Poleg tega je mogoče izbrati naraščajoče ali padajoče zaporedje (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Izbrana vrstica, ki je bila prenesena v niz rezultatov, se naslovi z **IDENTIFIKATORJEM**. Vsi naslednji SQL-ukazi uporabijo identifikator kot referenco za to količino izbranih vrstic in stolpcev.

Ko transakcijo zaključite, se identifikator znova sprosti (**SQL COMMIT...** ali **SQL ROLLBACK...**). Nato ni več veljaven.

Mogoča je hkratna obdelava več nizov rezultatov. SQL-strežnik pri vsakem ukazu Select dodeli nov identifikator.

Povezovanje Q-parametrov s stolpci

NC-program nima neposrednega dostopa do vnosov v preglednici, ki je shranjena v nizu rezultatov. Podatke je treba prenesti v Q-parametre. Nasprotno se podatki najprej obdelajo v Q-parametrih, nato pa se prenesejo v niz rezultatov.

S **SQL BIND ...** določite, kateri stolpci preglednice naj se prenesejo v katere Q-parametre. Q-parametri se povežejo s stolpci (se jim dodelijo). Stolpci, ki niso povezani s Q-parametri, se pri branju/pisanju ne upoštevajo.

Če s **SQL INSERT...** ustvarite novo vrstico v preglednici, se v stolpce, ki niso povezani s Q-parametri, vnesejo privzete vrednosti.

Programiranje SQL-ukazov

To funkcijo lahko programirate samo, če ste vnesli številko ključa 555343.

SQL-ukaze programirate v načinu **Programiranje**:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

▷
- Preklopite med orodnimi vrsticami.

SQL
- Za izbiro SQL-funkcije pritisnite gumb **SQL**.
- SQL-ukaz izberite z gumbom ali pritisnite gumb **SQL EXECUTE** in programirajte SQL-ukaz.

Pregled gumbov

Gumb	Funkcija
SQL BIND	**SQL BIND** Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici (dodelitev)
SQL SELECT	**SQL SELECT** Izbira vseh vrstic v preglednici
SQL EXECUTE	**SQL EXECUTE** Programiranje ukaza Select
SQL FETCH	**SQL FETCH** Branje vrstic preglednice iz niza rezultatov in njihov prenos v Q-parametre
SQL ROLLBACK	**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 COMMIT	**SQL COMMIT** Prenos vrstic preglednice iz niza rezultatov v preglednico in zaključka transakcije
SQL UPDATE	**SQL UPDATE** Prenos podatkov iz Q-parametrov v obstoječo vrstico preglednice v nizu rezultatov
SQL INSERT	**SQL INSERT** Prenos podatkov iz Q-parametrov v novo vrstico preglednice v nizu rezultatov

SQL BIND

SQL BIND poveže Q-parameter s stolpcem preglednice. SQL-ukazi Fetch, Update in Insert ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med nizom rezultatov in NC-programom.

SQL BIND brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa ali podprograma.

- Programirate lahko poljubno število povezav. Pri branju/pisanju se upoštevajo izključno stolpci, ki so bili navedeni v ukazu Select.
- **SQL BIND...** je treba programirati **pred** ukazom Fetch, Update ali Insert. Ukaz Select lahko programirate brez prejšnjih ukazov Bind.
- Če v ukazu Select vnesete stolpce, ki nimajo programirane povezave, se med branjem/pisanjem pojavi napaka (prekinitev programa).

SQL BIND

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter, ki se poveže s stolpcem preglednice (se mu dodeli)
- **Zbirka podatkov: ime stolpca**: vnesite ime preglednice in oznako stolpca, ločeno s **.**
  Ime preglednice: sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in datoteke pa se navedeta med enojnimi narekovaji
  Oznaka stolpca: oznaka stolpca preglednice, določena v konfiguracijskih podatkih

Povezava Q-parametrov sstolpciv preglednici

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
```

Preklic povezave

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

SQL SELECT

SQL SELECT izbere vrstice preglednice in jih prenese v niz rezultatov.

SQL-strežnik shrani podatke v nizu rezultatov po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic oz. **INDEKS** se uporabijo pri SQL-ukazih Fetch in Update.

V funkciji **SQL SELECT...WHERE...** navedite merila za izbor. Tako lahko omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se prenesejo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL SELECT...ORDER BY...** navedete merilo za razvrščanje. Sestavljata ga oznaka stolpca in ključna beseda za naraščajoče/padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL SELCT...FOR UPDATE** zaklenete izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. To možnost morate nujno uporabiti med spreminjanjem vnosov v preglednici.

Prazen niz rezultatov: če nobena vrstica ne ustreza merilu za izbor, SQL-strežnik prikaže veljaven identifikator, vnosov iz preglednice pa ne.

SQL EXECUTE

- **Št. parametra za rezultat**: Q-parameter za identifikator. SQL-strežnik navede identifikator za skupno vrstic in stolpcev, izbranih s trenutnim ukazom Select.
  V primeru napake (izbire ni bilo mogoče izvesti) SQL-strežnik vrne vrednost 1. 0 pomeni, da je identifikator neveljaven
- **Zbirka podatkov: SQL-ukazno besedilo**: z naslednjimi elementi:
  - **SELECT** (ključna beseda):
    Oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z **,** .
    Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.
  - **FROM** Ime preglednice:
    Sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in preglednice pa se navedeta med enojnimi narekovaji, oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z , . Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.

Izbira vseh vrstic v preglednici

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
```

Izbira vrstic v preglednici s funkcijo WHERE

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR<20"
```

Izbira vrstic v preglednici s funkcijo WHERE in Q-parametri

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE
   WHERE MESS_NR==:'Q11'"
```

Ime preglednice, sestavljeno iz imen poti in datoteke

```
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM 'V:\TABLE
   \TAB_EXAMPLE' WHERE
   MESS_NR<20"
```

- Izbirno: merila za izbor
  WHERE: merilo za izbor sestavljajo oznaka stolpca, pogoj in referenčna vrednost. Več meril za izbor povežite z logičnim IN oz. ALI. Referenčno vrednost programirajte neposredno ali v Q-parametru. Q-parameter je naveden med dvema enojnima narekovajema, pred levim narekovajem pa je :
- Izbirno:
  ORDER BY oznaka stolpca **ASC** za naraščajočo razvrstitev ali **ORDER BY** oznaka stolpca **DESC** za padajočo razvrstitev. Če ne izberete niti **ASC** niti **DESC**, se privzeto nastavi naraščajoča razvrstitev. TNC shrani izbrane vrstice v vnesene stolpce.
- Izbirno:
  FOR UPDATE (ključna beseda): Ostalim postopkom je onemogočen dostop za pisanje do izbranih vrstic.

Pogoj	**programiranje**
Je enako	= ==
Ni enako	!= <>
Manjše	<
Manjše ali enako	<=
Večje	>
Večje ali enako	>=
Povezovanje več pogojev:	
Logični IN	AND
Logični ALI	OR

SQL FETCH

SQL FETCH prebere z **INDEKSOM** označeno vrstico iz niza rezultatov in shrani vnose iz preglednice v povezani (dodeljeni) Q-parameter. Niz rezultatov se poimenuje z **IDENTIFIKATORJEM**.

SQL FETCH upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator ali prevelik indeks)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  Dodatne informacije: SQL SELECT, Stran 338
- **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 indeksa ne vnesete, se prebere prva vrstica (n=0).
  Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks

Prenos številke vrstice v Q-parametru

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
```

Neposredno programiranje številke vrstice

```
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE prenese v Q-parametrih pripravljene podatke v vrstico niza rezultatov, označeno z **INDEKSOM**. Obstoječa vrstica v nizu rezultata se popolnoma prepiše.

SQL UPDATE upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

SQL UPDATE

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator, indeks je prevelik, območje vrednosti prekoračeno/ni doseženo ali napačna oblika zapisa podatkov)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  Dodatne informacije: SQL SELECT, Stran 338
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: številka vrstice v nizu rezultatov. Vnosi v preglednico, pripravljeni v Q-parametrih, se zapišejo v to vrstico. Če indeksa ne vnesete, se prva vrstica prepiše (n=0).
  Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks

Neposredno programiranje številke vrstice

```
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL INSERT

SQL INSERT ustvari novo vrstico v nizu rezultatov in vanjo prenese podatke, pripravljene v Q-parametrih.

SQL INSERT upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select – stolpci preglednice, ki pri ukazu Select niso bili upoštevani, se zapolnijo s privzetimi vrednostmi.

SQL INSERT

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator, območje vrednosti prekoračeno/ni doseženo ali napačna oblika zapisa podatkov)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  Dodatne informacije: SQL SELECT, Stran 338

Prenos številke vrstice v Q-parametru

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
40 SQL INSERTQ1 HANDLE Q5
```

SQL COMMIT

SQL COMMIT prenese vse vrstice iz niza rezultatov nazaj v preglednico. Z možnostjo **SELCT...FOR UPDATE** nastavljena zapora se ponastavi.

Pri ukazu **SQL SELECT** dodeljeni identifikator preneha veljati.

SQL COMMIT

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator ali enaki vnosi v stolpcih, ki zahtevajo enolične vnose)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  Dodatne informacije: SQL SELECT, Stran 338

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
40 SQL UPDATEQ1 HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL COMMITQ1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Izvedba **SQL ROLLBACK** je odvisna od tega, ali je **INDEKS** programiran:

- **INDEKS** ni programiran: niz rezultatov se **ne** prepiše nazaj v preglednico (morebitne spremembe/dopolnitve se izgubijo). Transakcija se konča – pri ukazu **SQL SELECT** dodeljeni identifikator preneha veljati. Običajen postopek: končajte transakcijo z dostopi, ki omogočajo izključno branje
- **INDEKS** je programiran: izbrana vrstica se ohrani – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija **ni** zaključena. Zapora, določena z ukazom **SELCT...FOR UPDATE**, se za izbrano vrstico ohrani, za vse ostale pa se ponastavi

SQL ROLLBACK

- **Številka parametra za rezultat**: Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
  0: brez napake
  1: napaka (napačen identifikator)
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov
  Dodatne informacije: SQL SELECT, Stran 338
- **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat**: vrstica, ki naj ostane v nizu rezultatov. Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

```
11 SQL BIND
   Q881"TAB_EXAMPLE.MESS_NR"
12 SQL BIND
   Q882"TAB_EXAMPLE.MESS_X"
13 SQL BIND
   Q883"TAB_EXAMPLE.MESS_Y"
14 SQL BIND
   Q884"TAB_EXAMPLE.MESS_Z"
. . .
20 SQL Q5
   "SELECTMESS_NR,MESS_X,MESS_Y,
   MESS_Z FROM TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1HANDLE Q5 INDEX
   +Q2
. . .
50 SQL ROLLBACKQ1 HANDLE Q5
```

9.10 Neposredni vnos formule

Vnos formule

Z gumbi lahko matematične formule, ki vsebujejo več matematičnih operacij, vnesete neposredno v obdelovalni program.

Funkcije matematičnih operacij se prikažejo, ko pritisnete gumb **FORMULA**. TNC prikazuje naslednje gumbe v več vrsticah:

Gumb	Logična funkcija
+	**Seštevanje** npr. **Q10 = Q1 + Q5**
-	**Odštevanje** npr. **Q25 = Q7 - Q108**
*	**Množenje** npr. **Q12 = 5 * Q5**
/	**Deljenje** npr. **Q25 = Q1 / Q2**
(	**Oklepaj** npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
)	**Zaklepaj** npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**
SQ	**Kvadriranje vrednosti (angl. square)** npr. **Q15 = SQ 5**
SQRT	**Korenjenje (angl. square root)** npr. **Q22 = SQRT 25**
SIN	**Sinus kota** npr. **Q44 = SIN 45**
COS	**Kosinus kota** npr. **Q45 = COS 45**
TAN	**Tangens kota** npr. **Q46 = TAN 45**
ASIN	**Arkus sinus** Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza npr. **Q10 = ASIN 0,75**
ACOS	**Arkus kosinus** Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza. npr. **Q11 = ACOS Q40**
ATAN	**Arkus tangens** Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta. npr. **Q12 = ATAN Q50**
^	**Potenciranje vrednosti** npr. B. **Q15 = 3^3**
PI	**Konstanta PI (3,14159)** npr. **Q15 = PI**

Gumb	Logična funkcija
LN	**Naravni logaritem (LN) števila** Osnovno število 2,7183 npr. **Q15 = LN Q11**
LOG	**Logaritem števila, osnovno število 10** npr. **Q33 = LOG Q22**
EXP	**Eksponentna funkcija, 2,7183 na n-potenco** npr. **Q1 = EXP Q12**
NEG	**Negiranje vrednosti (množenje z −1)** npr. **Q2 = NEG Q1**
INT	**Zaokroževanje na decimalno vejico** Celo število npr. **Q3 = INT Q42**
ABS	**Absolutna vrednost števila** npr. **Q4 = ABS Q22**
FRAC	**Zaokroževanje pred decimalno vejico** Ulomki npr. **Q5 = FRAC Q23**
SGN	**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.
%	**Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja)** npr. **Q12 = 400 % 360** Rezultat: Q12 = 40

Matematična pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

Vrstni red matematičnih operacij

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

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

ali

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

1 Kvadriranje računskega koraka 10 = 100
2 Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
3 Računski korak 100 – 27 = 73

Distributivnostni zakon

Zakon o porazdelitvi pri računanju z oklepaji
a * (b + c) = a * b + a * c

Primer vnosa

Izračun kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in priležne katete (Q13); dodelitev rezultata Q25:

Q

- 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)
```

9.11 Parametri nizov

Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s **QS**-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko npr. izpišete s funkcijo **FN 16:F-PRINT**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 255 znakov. Dodeljene ali vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju. Tako kot pri programiranju Q-parametrov imate skupno na voljo 2000 QS-parametrov.

Dodatne informacije: Načela in pregled funkcij, Stran 300

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

Gumb	Funkcije FORMULE NIZA	Stran
STRING	Dodelitev parametra niza	348
	Povezovanje parametrov nizov	348
TOCHAR	Pretvorba številske vrednosti v parameter niza	349
SUBSTR	Kopiranje delnega niza iz parametra niza	350

Gumb	Funkcije niza v funkciji FORMULA	Stran
TONUMB	Pretvorba parametra niza v številsko vrednost	351
INSTR	Preverjanje parametra niza	352
STRLEN	Ugotavljanje dolžine parametra niza	353
STRCOMP	Primerjanje abecednega zaporedja	354

Če uporabljate funkcijo**FORMULA NIZA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.

Dodelitev parametra niza

Preden lahko uporabite spremenljivko niza, jo morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE
- Izberite funkcije niza

DECLARE STRING
- Izberite funkcijo **DECLARE STRING**.

Primer NC-stavka

```
37 DECLARE STRING QS10 = "OBDELOVANEC"
```

Povezovanje parametrov niza

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

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Odpiranje menija funkcij

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.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

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

Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

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

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- 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**.
- Izraz v oklepaju zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: parameter Q50 želite pretvoriti v parameter niza QS11 ter uporabiti 3 decimalna mesta.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```

Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate definirano območje.

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE
- Izberite funkcije niza

STRING FORMULA
- Izberite funkcijo **FORMULA NIZA**.
- Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko **ENT**.

SUBSTR
- Izberite funkcijo za izrez delnega niza.
- Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko **ENT**.
- Izraz v oklepaju zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Primer: želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) preberejo štiri znake dolg delni nizi (LEN4).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

Pretvorba parametra niza v številsko vrednost

Funkcija **TONUMB** pretvori parameter niza v številsko vrednost. Vrednost za pretvorbo naj bo sestavljena samo iz številskih vrednosti.

QS-parameter za pretvorbo lahko vsebuje samo številsko vrednost, ker TNC v nasprotnem primeru sporoči napako.

Q

- Izberite funkcije Q-parametrov

FORMULA

- Izberite funkcijo **FORMULA**.
- Vnesite številko parametra, v katerem naj TNC shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko **ENT**.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

TONUMB

- Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.
- Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: če želite parameter niza QS11 pretvoriti v številski parameter Q82.

```
37 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )
```

Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.

Q

- Izberite funkcije Q-parametrov

FORMULA

- Izberite funkcijo **FORMULA**.
- Vnesite številko Q-parametra za rezultat in potrdite s tipko **ENT**. TNC shrani v parameter položaj, na katerem se začne iskano besedilo

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

INSTR

- Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.
- Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC preišče, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj TNC išče delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Če TNC ne najde iskanega delnega niza, shrani celotno dolžino preiskanega niza (štetje se tukaj začne z 1) v parameter rezultatov.

Če se iskani delni niz pojavi večkrat, TNC sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

Primer: če želite v QS10 poiskati besedilo, ki je shranjeno v parametru QS13. Iskanja začnite od tretjega mesta.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Izberite funkcijo **FORMULA**.
- Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko **ENT**.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRLEN

- Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
- Vnesite številko QS-parametra, pri katerem naj TNC ugotovi dolžino, in potrdite s tipko **ENT**.
- Izraz v oklepaju zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: ugotoviti želite dolžino QS15.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```

Primerjava abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Izberite funkcijo **FORMULA**.
- Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko **ENT**.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRCOMP

- Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.
- Vnesite številko prvega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko drugega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko **ENT**.
- Izraz v oklepaju zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

TNC vrne naslednje rezultate:

- **0**: primerjani QS-parametri so identični
- **-1**: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- **+1**: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.

```
37 Q52 = STRCOMP ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre TNC-ja preberete kot številske vrednosti ali nize.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku TNC-ja ugotoviti ime parametra, objekt parametra, ime skupine (če obstaja) in indeks.

Simbol	Vrsta	Pomen	Primer
	Ključ	Ime skupine strojnega parametra (če je na voljo)	CH_NC
	Enota	Objekt parametra (ime se začne s »**Cfg** ...«)	CfgGeoCycle
	Atributi:	Ime strojnega parametra	displaySpindleErr
	Indeks	Indeks seznama strojnega parametra (če je na voljo)	[0]

Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitev zaslona, nato pa gumb **PRIKAZ SISTEMSKIH IMEN**. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.

Preden lahko s funkcijo **CFGREAD** poiščete strojni parameter, morate definirati QS-parameter z atributom, enoto in ključem.

V pogovornem oknu funkcije CFGREAD bodo prikazani naslednji parametri:

- **KEY_QS**: ime skupine (ključ) strojnega parametra
- **TAG_QS**: ime objekta (enota) strojnega parametra
- **ATR_QS**: ime (atribut) strojnega parametra
- **IDX**: indeks strojnega parametra

Branje niza strojnega parametra

Shranjevanje vsebine strojnega parametra v obliki niza v QS-parameter:

Q

- Pritisnite tipko **Q**.

STRING FORMULA

- Izberite funkcijo **FORMULA NIZA**.
- Vnesite številko parametra niza, v katerega bo TNC shranil strojni parameter, in potrdite s tipko **ENT**.
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut in potrdite s tipko **ENT**.
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: branje oznake četrte osi v obliki niza

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

od [0] do [5]

14 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)	Prebiranje strojnega parametra

Branje številske vrednosti strojnega parametra

Shranjevanje vrednosti strojnega parametra v obliki številske vrednosti v Q-parameter:

Q

- Izberite funkcije Q-parametrov

FORMULA

- Izberite funkcijo **FORMULA**.
- Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani strojni parameter, in potrdite s tipko **ENT**.
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in atribut in potrdite s tipko **ENT**.
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Primer: branje faktorja prekrivanja kot Q-parameter

Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku

ChannelSettings

CH_NC

CfgGeoCycle

pocketOverlap

14 DECLARE STRINGQS11 = "CH_NC"	Dodeljevanje parametra niza za ključ
15 DECLARE STRINGQS12 = "CFGGEOCYCLE"	Dodeljevanje parametra niza za enoto
16 DECLARE STRINGQS13 = "POCKETOVERLAP"	Dodeljevanje parametra niza za ime parametra
17 Q50 = CFGREAD(KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13)	Prebiranje strojnega parametra

9.12 Privzeti Q-parametri

Q-parametrom Q100 do Q199 TNC določi vrednosti. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Merilni rezultati iz ciklov tipalnega sistema itd.

TNC shrani privzete Q-parametre Q108, Q114 in Q115–Q117 v merski enoti trenutnega programa.

> Privzetih Q-parametrov (QS-parametrov) med **Q100** in **Q199** (**QS100** in **QS199**) ni dovoljeno uporabljati v NC-programih kot računskih parametrov, ker lahko pride do neželenih učinkov.

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

TNC uporablja parametre Q100 do Q107 za prevzem vrednosti iz PLC-ja v NC-program.

Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- Polmera orodja R (preglednica orodij ali niz **TOOL DEF**)
- Delta vrednosti DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz stavka **TOOL CALL**

> Polmer orodja ostane shranjen v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od trenutne orodne osi:

Orodna os	Vrednost parametra
Definirana ni nobena orodna os	Q109 = –1
X-os	Q109 = 0
Y-os	Q109 = 1
Z-os	Q109 = 2
U-os	Q109 = 6
V-os	Q109 = 7
W-os	Q109 = 8

Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra Q110 je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

M-funkcija	Vrednost parametra
Definirano ni nobeno stanje vretena	Q110 = –1
M3: VKLOPLJENO vreteno, v smeri urinih kazalcev	Q110 = 0
M4: VKLOPLJENO vreteno, v nasprotni smeri urinih kazalcev	Q110 = 1
M5 za M3	Q110 = 2
M5 za M4	Q110 = 3

Dovod hladila: Q111

M-funkcija	Vrednost parametra
M8: VKLOP hladila	Q111 = 1
M9: IZKLOP hladila	Q111 = 0

Faktor prekrivanja: Q112

TNC dodeli Q112 faktorju prekrivanja pri rezkanju žepov.

V program vnesene mere: Q113

Vrednost parametra Q113 je pri gnezdenju s funkcijo **PGM CALL** odvisna od vnesenih mer programa, ki kot prvi prikliče druge programe.

Vnesene mere glavnega programa	Vrednost parametra
Metrični sistem (mm)	Q113 = 0
Palčni sistem (palci)	Q113 = 1

Dolžina orodja: Q114

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli parametru Q114.

Dolžina orodja ostane shranjena v TNC-ju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v **ročnem načinu**.

Dolžina tipala in polmer tipalne glave se za te koordinate ne upoštevata.

Koordinatna os	Vrednost parametra
X-os	Q115
Y-os	Q116
Z-os	Q117
IV. Os Odvisno od stroja	Q118
V. os Odvisno od stroja	Q119

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo	Vrednost parametra
Dolžina orodja	Q115
Polmer orodja	Q116

Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi

Koordinate	Vrednost parametra
A-os	Q120
B-os	Q121
C-os	Q122

Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Izmerjene dejanske vrednosti	Vrednost parametra
Kot premic	Q150
Sredina na glavni osi	Q151
Sredina na pomožni osi	Q152
Premer	Q153
Dolžina žepa	Q154
Širina žepa	Q155
Dolžina v ciklu izbrane osi	Q156
Položaj sredinske osi	Q157
Kot A-osi	Q158
Kot B-osi	Q159
Koordinata v ciklu izbrane osi	Q160

Ugotovljeno odstopanje	Vrednost parametra
Sredina na glavni osi	Q161
Sredina na pomožni osi	Q162
premer	Q163
Dolžina žepa	Q164
Širina žepa	Q165
Izmerjena dolžina	Q166
Položaj sredinske osi	Q167

Ugotovljeni prostorski kot	Vrednost parametra
Rotacija okoli A-osi	Q170
Rotacija okoli B-osi	Q171
Rotacija okoli C-osi	Q172

Stanje obdelovanca	Vrednost parametra
Dobro	Q180
Dodelava	Q181
Izvržek	Q182

Izmera orodja z BLUM-laserjem	Vrednost parametra
Rezervirano	Q190
Rezervirano	Q191
Rezervirano	Q192
Rezervirano	Q193

Rezervirano za notranjo uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle	Q195
Označevalnik za cikle	Q196
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla	Q198

Stanje izmere orodja s TT	Vrednost parametra
Orodje znotraj tolerance	Q199 = 0,0
Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/ RTOL)	Q199 = 1,0
Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/ RBREAK)	Q199 = 2,0

9.13 Primeri programiranja

Primer: elipsa

Potek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimipremicami (definirano s Q7). Več kot je definiranih izračunskih korakov, gladkejša bo kontura.
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini:
  Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.

0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +50	Polos X
4 FN 0: Q4 = +30	Polos Y
5 FN 0: Q5 = +0	Začetni kot v ravnini
6 FN 0: Q6 = +360	Končni kot v ravnini
7 FN 0: Q7 = +40	Število računskih korakov
8 FN 0: Q8 = +0	Rotacijski položaj elipse
9 FN 0: Q9 = +5	Globina rezkanja
10 FN 0: Q10 = +100	Globinski pomik
11 FN 0: Q11 = +350	Pomik pri rezkanju
12 FN 0: Q12 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
20 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v središče elipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 -Q5) / Q7	Izračun kotnega koraka
26 Q36 = Q5	Kopiranje začetnega kota

27 Q37 = 0	Nastavitev števca rezanja
28 Q21 = Q3 *COS Q36	Izračun X-koordinate začetne točke
29 Q22 = Q4 *SIN Q36	Izračun Y-koordinate začetne točke
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko v ravnini
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Premik na obdelovalno globino
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 +Q35	Posodobitev kota
35 Q37 = Q37 +1	Posodobitev števca rezanja
36 Q21 = Q3 *COS Q36	Izračun trenutne X-koordinate
37 Q22 = Q4 *SIN Q36	Izračun trenutne Y-koordinate
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Premik na naslednjo točko
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Premik na varnostno razdaljo
46 LBL 0	Konec podprograma
47 END PGM ELLIPSE MM	

Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom

Potek programa

- Program deluje samo s krožnim rezkalom in dolžina orodja se nanaša na središče krogle.
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s Q13). Več kot je definiranih rezov, gladkejša bo kontura.
- Valj se rezka z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
  Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Obdelava v nasprotni smeri urnih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno

0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +0	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +0	Sredina Z-osi
4 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Polmer valja
7 FN 0: Q7 = +100	Dolžina valja
8 FN 0: Q8 = +0	Rotacijski položaj v ravnini X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Nadmera polmera valja
10 FN 0: Q11 = +250	Pomik pri globinskem primiku
11 FN 0: Q12 = +400	Pomik pri rezkanju
12 FN 0: Q13 = +90	Število rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev nadmere
19 CALL LBL 10	Priklic obdelave
20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa

21 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108	Izračun nadmere in orodja glede na polmer valja
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavitev števca rezanja
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 Q25 = (Q5 -Q4) / Q13	Izračun kotnega koraka
26 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 DREHUNG	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpozicioniranje na osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Določanje pola v ravnini Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na približani "lok" za naslednji vzdolžni rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Konec podprograma
54 END PGM ZYLIN	

Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom

Potek programa

- Program deluje samo s čelnim rezkalom.
- Kontura krogle se približa s številnimi majhnimi premicami (ravnina Z/X, definirano s Q14). Manjši kot je definirani kotni korak, gladkejša bo kontura.
- Število konturnih rezov določite s kotnim korakom v ravnini (s Q18).
- Krogla se rezka s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno

0 BEGIN PGM KUGEL MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Korak kota v prostoru
6 FN 0: Q6 = +45	Polmer krogle
7 FN 0: Q8 = +0	Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje
10 FN 0: Q10 = +5	Nadmera polmera krogle za grobo rezkanje
11 FN 0: Q11 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena
12 FN 0: Q12 = +350	Pomik pri rezkanju
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev predizmere
19 FN 0: Q18 = +5	Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje
20 CALL LBL 10	Priklic obdelave
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
22 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Upoštevanje nadmere pri polmeru krogle
28 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v središče krogle
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	

32 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Predpozicioniranje na osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpozicioniranje v ravnini
37 CC Z+0 X+Q108	Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Premik na globino
39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Premik približanega "loka" navzgor
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Posodobitev prostorskega kota
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Premik na končni kot v prostoru.
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odmik na osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpozicioniranje za naslednji lok.
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini
47 FN 0: Q24 = +Q4	Ponastavitev prostorskega kota
48 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Aktiviranje novega rotacijskega položaja
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev zamika ničelne točke
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Konec podprograma
59 END PGM KUGEL MM	

10

Programiranje: Dodatne funkcije

10.1 Vnos dodatnih funkcij M in STOP

Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja, imenovanimi tudi M-funkcije, upravljate:

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

Proizvajalec stroja lahko na stroju omogoči tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Upoštevajte priročnik za stroj!

Na koncu pozicionirnega niza ali v posebnem nizu lahko vnesete največ 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**.

Delovanje dodatnih funkcij

Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku pozicionirnega niza, druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-nizu.

Dodatne funkcije delujejo od niza, v katerem so bile priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v nizu, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po nizih, jo je treba v naslednjem nizu spet preklicati s posebno M-funkcijo ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

Če je v NC-nizu programiranih več M-funkcij, se izvedejo po naslednjem zaporedju:

- M-funkcije, ki delujejo na začetku niza, se izvedejo pred funkcijami, ki delujejo na koncu niza.
- Če vse M-funkcije delujejo na začetku ali koncu niza, se funkcije izvedejo v programiranem zaporedju.

Vnos dodatne funkcije v niz STOP

Programirani niz **STOP** prekine Programski tek ali Programski test, npr. za preverjanje orodja. V nizu **STOP** lahko programirate dodatno funkcijo M:

STOP

- Za programiranje prekinitve Programskega teka pritisnite tipko **STOP**.
- Vnesite dodatno funkcijo **M**.

Primeri NC-stavkov

```
87 STOP M6
```

10.2 Dodatne funkcije za nadzor 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 Obseg delovanja funkcije je odvisen od strojnega parametra **clearMode** (št.100901)			■
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			■

10.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/ M92

Ničelna točka merila

Referenčna oznaka na merilu določa položaj ničelne točke merila.

Ničelna točka stroja

Ničelna točka stroja je potrebna za:

- Določitev omejitev območja premikanja (končno stikalo programske opreme)
- primik na nespremenljive strojne položaje (npr. položaj za zamenjavo orodja)
- določitev izhodiščne točke obdelovanca

Proizvajalec stroja za vsako os v strojnem parametru navede razdaljo med ničelno točko stroja in ničelno točko merila.

Standardno delovanje

TNC izpelje koordinate iz ničelne točke obdelovanca.

Dodatne informacije: Določanje referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema, Stran 504

Delo z M91 – ničelna točka stroja

Če se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na ničelno točko stroja, v te nize vnesite M91.

> Če v M91-stavku programirate inkrementalne koordinate, se te koordinate navezujejo na nazadnje programiran položaj M91. Če v aktivnem NC-programu ni programiran položaj M91, se koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.

TNC prikazuje vrednosti koordinat glede na ničelno točko stroja. Na prikazu stanja preklopite prikaz koordinat na REF.

Dodatne informacije: Prikazi stanja, Stran 80

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 se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na referenčno točko stroja, v te nize vnesite M92.

Tudi z M91 ali M92 TNC pravilno izvede popravek polmera. Dolžina orodja pa kljub temu **ni** upoštevana.

Delovanje

M91 in M92 delujeta samo v NC-nizih, v katerih je programirana funkcija M91 ali M92.

M91 in M92 delujeta na začetku niza.

Izhodiščna točka obdelovanca

Če se koordinate vedno navezujejo na ničelno točko stroja, je mogoče blokirati določitev referenčnih točk za eno ali več osi.

Če je določanje referenčne točke blokirano za vse osi, TNC v načinu **Ročno obratovanje** ne prikaže gumba **NAVEZNA TOČKA**.

Na sliki sta prikazana koordinatna sistema z ničelno točko stroja in obdelovanca.

M91/M92 v načinu Programski test

Če želite premike funkcije M91/M92 tudi grafično simulirati, morate aktivirati nadzor delovnega območja in prikazati surovec glede na določeno referenčno točko.

Dodatne informacije: Prikaz surovca v delovnem prostoru (možnost št. 20), Stran 555

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 za premočrtno premikanje 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 za premočrtno premikanje brez popravka polmera orodja.

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

Standardno delovanje

TNC doda na zunanjem robu prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo.

TNC na takih mestih prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki »Prevelik polmer orodja«.

Delo z M97

TNC poišče presečišče poti za konturne elemente (kot pri notranjih robovih) in orodje premakne čez to točko.

Funkcijo M97 programirajte v stavku, v katerem je določena točka zunanjega roba.

> Namesto **M97** uporabite bistveno zmogljivejšo funkcijo **M120 LA**. **Dodatne informacije:** Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (programska možnost Mešane funkcije), Stran 381

Delovanje

M97 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programiran M97.

> Obdelava roba konture z M97 je nepopolna. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

Primeri NC-stavkov

5 TOOL DEF L ... R+20	Večji polmer orodja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Primik na konturno točko 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
15 L IX+100 ...	Primik na konturno točko 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
17 L X... Y...	Primik na konturno točko 17

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

Standardno delovanje

TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

Če je kontura na robovih odprta, lahko pride do nepopolne obdelave:

Delo z M98

Z dodatno funkcijo M98 premakne TNC orodje tako daleč, da lahko dejansko obdela vsako konturno točko:

Delovanje

M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana funkcija M98.

M98 deluje na koncu stavka.

Primeri NC-stavkov

Zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12:

```
10 L X... Y... RL F
11 L X... IY... M98
12 L IX+ ...
```

Faktor pomika pri spuščanju: M103

Standardno delovanje

TNC premakne orodje neodvisno od smeri premikanja z zadnjim programiranim pomikom.

Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, TNC zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

FZMAX = FPROG x F%

Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

Delovanje

M103 deluje na začetku stavka.
Ukinitev M103 M103 brez faktorja ponovno programirajte

> M103 deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravni. Zmanjšanje pomika nato deluje pri premikanju v negativni smeri **zavrtene** orodne osi.

Primeri NC-stavkov

Pomik pri vbodu znaša 20 % pomika v ravnini.

...	Dejanski pomik pri podajanju orodja (mm/min):
17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20	500
18 L Y+50	500
19 L IZ-2.5	100
20 L IY+5 IZ-5	141
21 L IX+50	500
22 L Z+5	500

Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

Standardno delovanje

TNC premika orodje s pomikom F v mm/min, ki je določen v programu.

Delo z M136

> V programih, ki uporabljajo palce, funkcija M136 v kombinaciji z novo uvedenim nadomestnim pomikom FU ni dovoljena.
>
> Pri aktivni funkciji M136 vreteno ne sme biti krmiljeno.

S funkcijo M136 TNC orodja ne premika v mm/min, temveč s pomikom F v mm/vrtljaj vretena, določenem v programu. Če spremenite število vrtljajev z vrtljivim gumbom, TNC samodejno prilagodi pomik.

Delovanje

M136 deluje na začetku stavka.

M136 prekličete, ko programirate funkcijo M137.

Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

Standardno delovanje

TNC povezuje programirano hitrost pomika s središčno potjo orodja.

Delo pri krožnih lokih z M109

TNC vzdržuje pri notranjih in zunanjih obdelavah enakomeren pomik krožnih lokov na rezilu orodja.

> **Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!**
> Pri zelo majhnih zunanjih robovih TNC po potrebi poveča pomik, zato lahko pride do poškodb orodja ali obdelovanca. Funkcije **M109** pri majhnih zunanjih robovih raje ne uporabljajte.

Delo pri krožnih lokih z M110

TNC vzdržuje enakomeren pomik pri krožnih lokih samo pri notranji obdelavi. Pri zunanji obdelavi krožnega loka se ne izvaja prilagajanje pomika.

> Če M109 ali M110 definirate pred priklicem obdelovalnega cikla s številko nad 200, deluje prilagoditev premika tudi pri krožnih lokih v teh obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

Delovanje

M109 in M110 sta dejavna na začetku niza. M109 in M110 ponastavite z M111.

Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (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 prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne kot.

Dodatne informacije: Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97, Stran 376

Pri spodrezavanju TNC v določenih primerih poškoduje konturo.

Delo z M120

TNC preveri konturo s popravljenim polmerom zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna pot orodja od trenutnega niza dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). M120 lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom, ki so bili ustvarjeni z zunanjim programirnim sistemom, dodate popravek polmera. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega polmera orodja.

Število nizov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. **L**ook **A**head: načrtovanje) za funkcijo M120. Tem večje je izbrano število nizov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej, toliko počasnejša je obdelava nizov.

Vnos

Če vnesete pozicionirni niz M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta niz, v katerega je treba vnesti število nizov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

Delovanje

M120 mora biti v NC-stavku, ki vsebuje tudi popravek polmera **RL** ali **RR**. M120 deluje od tega stavka, dokler:

- ne prekličete popravka polmera z **R0**
- ne programirate M120 LA0
- ne programirate M120 brez LA
- s **PGM CALL** ne prikličete drugega programa
- s ciklom **19** ali funkcijo PLANE ne zavrtite obdelovalne ravnine

M126 deluje na začetku niza.

Omejitve

- Vnovični vbod v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo PREMIK NA STAVEK N. Pred zagonom delovanja niza je treba preklicati M120, saj TNC v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki.
- Če uporabljate funkciji poti **RND** in **CHF**, lahko stavki pred in za **RND** oz. **CHF** vsebujejo samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen primik na konturo, je treba uporabiti funkcijo APPR LCT, stavek z APPR LCT pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen odmik od konture, je treba uporabiti funkcijo DEP LCT, stavek z DEP LCT pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij je treba preklicati M120 in popravek polmera:
  - Cikel **32** Toleranca
  - Cikel **19** Obdelovalna ravnina
  - Funkcija PLANE
  - M114
  - M128
  - FUNCTION TCPM

Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 (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.

Pozor, nevarnost kolizije!

Če s funkcijo prekrivanja s krmilnikom **M118** spremenite položaj rotacijske osi in nato izvedete funkcijo **M140**, TNC pri vračanju prezre prekrivajoče se vrednosti.

S tem lahko pri strojih z rotacijsko osjo v glavi pride do neželenih premikov oz. kolizij.

Vnos

Če v pozicionirnem stavku vnesete M118, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali ASCII-tipkovnico za vnos koordinat.

Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da M118 znova programirate brez vnosa koordinat.

M118 deluje na začetku stavka.

Primeri NC-stavkov

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ±1 mm in na rotacijski osi B za ±5°:

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5
```

M118 deluje v zavrtenem koordinatnem sistemu, kadar aktivirate vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način. Če ni aktivirano vrtenje obdelovalne ravnine za ročni način, deluje izvorni koordinatni sistem.

M118 deluje tudi v načinu pozicioniranja z ročnim vnosom!

Navidezna orodna os VT

Proizvajalec stroja mora TNC prilagoditi tej funkciji. Upoštevajte priročnik za stroj!

Z navidezno orodno osjo se na strojih z vrtljivo glavo s krmilnikom lahko premikate tudi v smeri poševnega orodja. Če se želite s krmilnikom pomakniti v smeri navidezne orodne osi, na zaslonu krmilnika izberite Os VT.

Dodatne informacije: Premikanje z elektronskimi krmilniki, Stran 480

S krmilnikom HR 5xx lahko navidezno os po potrebi izberete neposredno z oranžno tipko za os VI (upoštevajte priročnik za stroj).

Skupaj s funkcijo M118 lahko prekrivanje s krmilnikom izvedete tudi v trenutno aktivni usmeritvi orodja. V ta namen morate v funkciji M118 določiti vsaj os vretena z dovoljenim območjem premikanja (npr. M118 Z5) in izbrati os VT na krmilniku.

Odmik s konture v smeri orodne osi: M140

Standardno delovanje

TNC orodja v načinih delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih** krmili, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M140

Z M140 MB (vrnitev) lahko izvedete premik po poti, ki jo je mogoče vnesti, v smeri orodne osi, stran od konture.

Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Navedite želeno pot za odmik orodja s konture ali pritisnite gumb MB MAKS, da izvedete premik do roba območja premikanja.

Poleg tega je mogoče programirati pomik, s katerim se orodje premika po poti, ki ste jo vnesli. Če pomika ne vnesete, TNC izvede programirano pot v hitrem teku.

Delovanje

M140 deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija M140.

M140 deluje na začetku niza.

10.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

Primeri NC-stavkov

Stavek 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Stavek 251: premik orodja na rob območja premikanja.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```

M140 deluje tudi, če je aktivna funkcija vrtenja obdelovalne ravnine. Pri strojih z vrtljivimi glavami TNC nato premika orodje v zavrtenem sistemu.

Z **M140 MB MAX** lahko izvedete odmik samo v pozitivni smeri.

Pred **M140** je praviloma treba definirati priklic orodja z orodno osjo, sicer smer premikanja ni definirana.

Pozor, nevarnost kolizije!

Če s funkcijo prekrivanja s krmilnikom **M118** spremenite položaj rotacijske osi in nato izvedete funkcijo **M140**, TNC pri vračanju prezre prekrivajoče se vrednosti.

S tem lahko pri strojih z rotacijsko osjo v glavi pride do neželenih premikov oz. kolizij.

Preklic nadzora tipalnega sistema: M141

Standardno delovanje

Ko želite premakniti strojno os in je tipalna glava v položaju za delovanje, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Delo z M141

TNC premakne strojne osi tudi, ko je tipalni sistem v položaju za delovanje. Ta funkcija je potrebna, ko pišete lasten merilni cikel v povezavi z merilnim ciklom 3, s čimer želite tipalni sistem po premiku na položaj za delovanje s pozicionirnim nizom spet odmakniti.

!

Pozor, nevarnost kolizije!

Če uporabite funkcijo M141, pazite, da se tipalni sistem odmaknete v pravilni smeri.

M141 deluje samo pri premikanju z nizi premic.

Delovanje

M141 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M141.

M141 deluje na začetku stavka.

Brisanje osnovne rotacije: M143

Standardno delovanje

Osnovna rotacija ostane dejavna, dokler je ne ponastavite ali ji ne pripišete nove vrednosti.

Delo z M143

TNC izbriše programirano osnovno rotacijo v NC-programu.

Funkcija **M143** pri premiku na stavek ni dovoljena.

Delovanje

M143 deluje samo v NC-nizu, v katerem je funkcija M143 programirana.

M143 deluje na začetku niza.

M143 izbriše vnose v stolpcih SPA, SPB in SPC v preglednici prednastavitev, pri čemer vnovično aktiviranje ustrezne vrstice prednastavitev ne aktivira izbrisanega osnovnega vrtenja.

Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148

Standardno delovanje

TNC pri NC-zaustavitvi ustavi vsa premikanja. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

Delo z M148

Funkcijo M148 mora omogočiti proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja v strojnem parametru definira pot, ki jo TNC opravi pri **DVIGU**.

Če ste v stolpec **LIFTOFF** preglednice orodij vnesli za aktivno orodje parameter **Y**, TNC odmakne orodje od konture za največ 2 mm v smeri orodne osi.

Dodatne informacije: Vnos podatkov o orodju v preglednico, Stran 176

LIFTOFF deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev.
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake.
- Pri prekinitvi električnega napajanja.

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri vnovičnem premiku na konturo, še posebej pri ukrivljenih površinah, lahko pride do poškodb kontur. Orodje pred vnovičnim primikom najprej odmaknite!

V strojnem parametru **CfgLiftOff** (št. 201400) definirajte vrednost, za katero naj se orodje dvigne. V strojnem parametru **CfgLiftOff** (št. 201400) lahko funkcijo povsem onemogočite.

Delovanje

M148 deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete z M149.

M148 deluje na začetku niza, M149 pa na koncu niza.

Zaokroževanje kotov: M197

Standardno delovanje

Če je popravek polmera aktiven, TNC na zunanjem robu doda prehodni krog. To lahko vodi v brušenje robov.

Delo z M197

S funkcijo M197 se kontura na robu tangencialno podaljša in nato doda manjši prehodni krog. Ko programirate funkcijo M197 in pritisnete tipko ENT, TNC odpre polje za vnos **DL**. V polju **DL** določite dolžino, za katero naj TNC podaljša konturne elemente. S funkcijo M197 se polmer vogala zmanjša, brušenje roba je manjše in izvede se rahlo premikanje.

Delovanje

Funkcija M197 učinkuje po stavkih in deluje le na zunanje robove.

Primeri NC-stavkov

```
L X... Y... RL M197 DL0.876
```

11

Programiranje: posebne funkcije

11.1 Pregled posebnih funkcij

TNC ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

Funkcija	Opis
Zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)	Stran 399
Delo z besedilnimi datotekami	Stran 410
Delo s prosto definiranimi preglednicami	Stran 414

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.

Gumb	Funkcija	Opis
PROGRAMSKA DOLOČILA	Definiranje programskih prednastavitev	Stran 393
KONTURNA TOČKA OBDEL.	Funkcije za konturne in točkovne obdelave	Stran 393
OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA	Definiranje funkcije **PLANE**	Stran 427
PROGRAMSKE FUNKCIJE	Definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom	Stran 394
POMOČ PRI PROGR.	Pomoč pri programiranju	Stran 145

Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA DOLOČILA

▶ Izberite meni Programske prednastavitve.

Gumb	Funkcija	Opis
BLK FORM	Definiranje surovca	Stran 106
TABELA NIČ.TOČKE	Izbira tabele ničelnih točk	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
GLOBAL DEF	Definiranje globalnih parametrov ciklov	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.

Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

▶ Izberite meni Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.

Gumb	Funkcija	Opis
DECLARE CONTOUR	Dodelitev opisa konture	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
CONTOUR DEF	Definiranje enostavne konturne formule	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
SEL CONTOUR	Izbira definicije konture	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
FORMULA KONTURE	Definiranje zapletene konturne formule	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
PATTERN DEF	Definiranje pogostega vzorca obdelave	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.
SEL PATTERN	Izbira datoteke s točkami z obdelovalnimi položaji	Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle.

Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Meni za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

Gumb	Funkcija	Opis
FUNCTION TCPM	Definiranje pozicioniranja rotacijskih osi	Stran 457
FUNCTION FILE	Definiranje funkcij datoteke	Stran 407
FUNCTION PARAX	Določanje pozicioniranja za vzporedne osi U, V, W	Stran 401
TRANSFORM	Definiranje pretvorbe koordinat	Stran 408
STRING FUNKCIJE	Definiranje funkcij nizov	Stran 347
FUNCTION SPINDLE	Določanje pulzirajočega števila vrtljajev	Stran 420
FUNCTION FEED	Definiranje časa zadrževanja	Stran 421
VNOS KOMENTARJA	Vnos komentarja	Stran 147

11.2 Upravljanje nosilcev orodij

Osnove

Z upravljanjem nosilcev orodij lahko ustvarjate in upravljate nosilce orodij. Krmilni sistem nosilce orodij računsko upošteva.

Nosilci pravokotnih kotnih glav so pri 3-osnih strojih v pomoč pri obdelavah na orodnih oseh **X** in **Y**, pri čemer krmilni sistem upošteva mere kotnih glav.

Skupaj s programsko možnostjo št. 8 **Advanced Function Set** 1 lahko obdelovalno ravnino zavrtite v skladu s kotom izmenljive kotne glave in tako nadaljujete delo na orodni osi **Z**.

Če želite, da krmilni sistem računsko upošteva nosilce orodij, izvedite naslednje delovne korake:

- Shranite predloge nosilcev orodij.
- Nastavite parametre za predloge nosilcev orodij.
- Dodelite nosilce orodij z nastavljenimi parametri.

Shranite predloge nosilcev orodij.

Številni nosilci orodij se med seboj razlikujejo izključno po merah, medtem ko je njihova geometrijska oblika enaka. Predlog nosilcev orodij vam ni treba konstruirati, saj jih lahko pridobite iz ponudbe podjetja HEIDENHAIN. Predloge nosilcev orodij so geometrijsko določeni 3D-modeli s spremenljivimi merami.

Predloge nosilcev orodij morajo biti shranjene v imeniku **TNC:\system\Toolkinematics** in morajo imeti pripono **.cft**.

⇨	Če v svojem krmilnem sistemu nimate predlog orodij nosilcev, želene podatke prenesite na naslednjem naslovu: **http://www.klartext-portal.com/nc-solutions/**
⇨	Če potrebujete dodatne predloge nosilcev orodja, se obrnite na proizvajalca stroja ali drugega proizvajalca.
⇨	Predloge nosilcev orodja so lahko sestavljene iz več datotek delov. Če so datoteke delov nepopolne, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki. **Uporabljajte le popolne predloge nosilcev orodij!**

Nastavitev parametrov za predloge nosilcev orodij

Preden krmilni sistem lahko računsko upošteva nosilce orodij, je treba predloge nosilcev orodij opremiti z dejanskimi merami. Te parametre nastavite v dodatnem orodju **ToolHolderWizard**.

Nosilce orodij z nastavljenimi parametri in pripono **.cfx** shranite v imenik **TNC:\system\Toolkinematics**.

Dodatno orodje **ToolHolderWizard** primarno upravljate z miško. Z miško lahko nastavite tudi želeno postavitev zaslona tako, da ločilne črte med območji **Parametri**, **Pomožna slika** in **3D-grafika** povlečete in držite pritisnjeno levo miškino tipko.

V dodatnem orodju **ToolHolderWizard** so na voljo naslednje ikone:

Ikona	Funkcija
	Zapiranje dodatnega orodja
	Odpiranje datoteke
	Preklop med žičnim modelom in prostorninskim prikazom
	Preklop med zasenčenim in prosojnim prikazom
	Prikaz in skrivanje pretvorbenih vektorjev
	Prikaz ali skrivanje poimenovanj kolizijskih objektov
	Prikaz in skrivanje točk preverjanja
	Prikaz in skrivanje merilnih točk
	Vnovično vzpostavljanje izhodiščnega prikaza 3D-modela

Če predloga nosilca orodij ne vsebuje pretvorbenih vektorjev, poimenovanj, točk preverjanja in merilnih točk, dodatno orodje **ToolHolderWizard** ob pritisku ustrezne ikone ne izvede nobene funkcije.

Če želite nastaviti parametre predloge nosilca orodja in jih shraniti, izvedite naslednji postopek:

- Izberite način **ROČNO OBRATOVANJE**.
- Pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.
- Pritisnite gumb **EDITIR.**.
- Kazalec postavite v stolpec **KINEMATIKA**.
- Pritisnite gumb **IZBIRA**.
- Pritisnite gumb **TOOL HOLDER WIZARD**.
- > Krmilni sistem v pojavnem oknu odpre dodatno orodje **ToolHolderWizard**.
- Pritisnite ikono **ODPRI DATOTEKO**.
- > Krmilni sistem odpre pojavno okno.
- Na podlagi sličice izberite želeno predlogo nosilca orodja.
- Pritisnite gumb **V REDU**.
- > Krmilni sistem odpre izbrano predlogo nosilca orodja.
- > Kazalec je postavljena na prvi vrednosti, ki jo lahko nastavite.
- Prilagodite vrednosti.
- V območje **Izhodna datoteka** vnesite ime za nosilec orodja z nastavljenimi parametri.
- Pritisnite gumb **GENERIRAJ DATOTEKO**.
- Po potrebi izvedite ustrezno dejanje glede na povratno informacijo krmilnega sistema.
- Pritisnite ikono **KONČAJ**.
- > Krmilni sistem zapre dodatno orodje.

Dodeljevanje nosilcev orodij z nastavljenimi parametri

Če želite, da krmilni sistem računsko upošteva nosilec orodja z nastavljenimi parametri, ga morate dodeliti orodju in **orodje znova priklicati**.

> Nosilci orodja z nastavljenimi parametri so lahko sestavljeni iz več datotek delov. Če so datoteke delov nepopolne, krmilni sistem prikaže sporočilo o napaki.
>
> **Uporabljajte le nosilce orodij, katerih parametri so v celoti nastavljeni!**

Če želite orodju dodeliti nosilec orodja z nastavljenimi parametri, izvedite naslednji postopek:

- Izberite način **ROČNO OBRATOVANJE**.
- Pritisnite gumb **TABELA ORODJA**.
- Pritisnite gumb **EDITIR.**.
- Kazalec postavite v stolpec **KINEMATIKA** želenega orodja.
- Pritisnite gumb **IZBIRA**.
  - > Krmilni sistem odpre pojavno okno z nosilci orodij z nastavljenimi parametri.
- Na podlagi sličice izberite želeni nosilec orodja.
- Pritisnite gumb **V REDU**.
  - > Krmilni sistem ime izbranega nosilca orodja prevzame v stolpec **KINEMATIKA**.
- Zaprite preglednico orodij.

11.3 Aktivno zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145)

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 tresenje močno in neenakomerno obrabi, v skrajnem primeru pa lahko pride celo do zloma orodja.

Za zmanjšanje tresenja stroja nudi podjetje HEIDENHAIN z **ACC** (**A**ctive **C**hatter **C**ontrol) učinkovito nadzorno funkcijo. Pri zmogljivem rezanju deluje uporaba te nadzorne funkcije še posebno pozitivno. Z ACC so učinki rezkanja znatno boljši. Glede na vrsto stroja se lahko učinek drobljenja ostružkov v istem času poveča za okoli 25 % ali več. Istočasno pa zmanjšate obremenitev stroja in povišate življenjsko dobo orodja.

Upoštevajte, da je bila funkcija ACC razvita posebej za zmogljivo rezanje in da jo je predvsem pri tem mogoče učinkovito uporabljati. Če želite izvedeti, ali ACC tudi pri običajnem grobem rezkanju omogoča te prednosti, morate to ugotoviti z ustreznimi poskusi.

Če uporabljate funkcijo ACC, morate v preglednico orodij TOOL.T vnesti število rezil **CUT** za ustrezno orodje.

Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja

Za aktiviranje ACC-ja morate za ustrezno orodje v preglednici orodij TOOL.T stolpec **ACC** najprej nastaviti na **Y** (tipka **ENT** = Y, tipka **NO ENT** = N).

Aktiviranje/deaktiviranje ACC-ja za delovanje stroja:

- Izberite način delovanja **Potek programa, po blokih**, ali **Potek programa, posam. blokPozicionranje z ročno navedbo**.

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Za aktiviranje ACC-ja nastavite gumb na **VKLOP** in TNC v prikazu položaja prikaže simbol za AFC **Dodatne informacije:** Prikazi stanja, Stran 80

- Za deaktiviranje ACC-ja nastavite gumb na **IZKLOP**.

Če je funkcija ACC aktivna, TNC v prikazu položaja prikazuje simbol ACC.

11.4 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W

Pregled

Vaš stroj mora konfigurirati proizvajalec stroja, če želite uporabljati funkcije vzporednih osi.

Glede na konfiguracijo je lahko privzeto vklopljena funkcija PARAXCOMP.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še vzporedne dodatne osi U, V in W. Glavne in vzporedne osi so nespremenljivo dodeljene ena drugi.

Glavna os	Vzporedna os	Krožna os
X	U	A
Y	V	B
Z	W	C

Na TNC-ju so za obdelovanje z vzporednimi osmi U, V in W na voljo naslednje funkcije:

Gumb	Funkcija	Pomen	Stran
FUNCTION PARAXCOMP	PARAXCOMP	Določite, kako naj se TNC obnaša pri pozicioniranju vzporednih osi.	403
FUNCTION PARAXMODE	PARAXMODE	Določite, s katerimi osmi naj TNC izvede obdelavo.	404

Po zagonu TNC-ja se praviloma uporablja standardna konfiguracija.

Pred spremembo strojne kinematike morate dezaktivirati funkcije vzporednih osi.

FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY

NC-stavek

13 FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY W

S funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY** vklopite funkcijo prikaza za premika vzporedne osi. TNC izračuna premikanje vzporedne osi na prikazu položaja pripadajoče glavne osi (prikaz vsote). Prikaz položaja glavne osi na ta način vedno prikazuje relativno razdaljo med orodjem in obdelovancem neodvisno od tega, ali premikate glavno ali pomožno os.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP DISPLAY**
- Določite vzporedno os in njeno premikanje, ki ga naj TNC izračuna na prikazu položaja pripadajoče glavne osi.

FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE

NC-stavek

13 FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE W

Funkcijo **PARAXCOMP MOVE** lahko uporabljate le v povezavi s premočrtnimi stavki (**L**).

S funkcijo **PARAXCOMP MOVE** uravnava TNC premike vzporedne osi z izravnalnimi premiki v posamezni pripadajoči glavni osi.

Pri premiku vzporedne osi W v negativni smeri je bila hkrati na primer za enako vrednost premaknjena tudi glavna os Z v pozitivni smeri. Relativna razdalja med orodjem in obdelovancem ostane enaka. Pri uporabi portalnega stroja uvlecite pinolo, da prečko sinhrono premaknete navzdol.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP MOVE**
- Določite vzporedno os.

Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP

Po zagonu TNC-ja se praviloma uporablja standardna konfiguracija.

TNC funkcijo vzporedne osi **PARAXCOMP** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira programa
- **PARAXCOMP OFF**

Pred spremembo strojne kinematike morate dezaktivirati funkcije vzporednih osi.

NC-nizi

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP OFF
13 FUNKCIJA PARAXCOMP OFF W
```

S funkcijo **PARAXCOMP OFF** izklopite funkcije vzporedne osi **PARAXCOMP DISPLAY** in **PARAXCOMP MOVE**. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX

- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP OFF

- Izberite **FUNKCIJO PARAXCOMP OFF**. Če želite funkcije vzporedne osi izklopiti samo za posamezne vzporedne osi, potem dodatno navedite tudi to os.

FUNKCIJA PARAXMODE

NC-stavek

```
13 FUNKCIJA PARAXMODE X Y W
```

> Za aktivacijo funkcije **PARAXMODE** morate vedno določiti 3 osi.
>
> Če kombinirate funkciji **PARAXMODE** in PARAXCOMP, TNC deaktivira funkcijo PARAXCOMP za os, ki je bila določena v obeh funkcijah. Po deaktivaciji PARAXMODE je funkcija PARAXCOMP znova aktivna.

S funkcijo **PARAXMODE** določite osi, s katerimi naj TNC izvede obdelavo. Vse premike in opise kontur programirate neodvisno od stroja z glavnimi osmi X, Y in Z.

V funkciji **PARAXMODE** definirajte 3 osi (npr. **FUNKCIJA PARAXMODE X Y W**), s katerimi izvede TNC programirane premike.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX
- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE
- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**
- Določite osi za obdelavo.

Hkratno premikanje glavne in vzporedne osi

Kadar je aktivna funkcija **PARAXMODE**, izvede TNC programirane premike z osmi, določenimi v funkciji. Če naj TNC hkrati izvede premike vzporedne in pripadajoče glavne osi, lahko to os dodatno vnesete z znakom »&«. Os z znakom & se pri tem nanaša na glavno os.

NC-stavek

```
13 FUNKCIJA PARAXMODE X Y W
14 L Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

> Sintaktični element »&« je dovoljen le v L-stavkih.
>
> Dodatno pozicioniranje glavne osi z ukazom »&« je možno v REF-sistemu. Če ste prikaz položaja nastavili na »dejansko vrednost«, ta premik ne bo prikazan. Po potrebi preklopite prikaz položaja na »REF-vrednost«.

Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE

Po zagonu TNC-ja se praviloma uporablja standardna konfiguracija.

TNC funkcijo vzporedne osi **PARAXMODE OFF** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira programa
- Konec programa
- M2 oz. M30
- **PARAXMODE OFF**

Pred spremembo strojne kinematike morate dezaktivirati funkcije vzporednih osi.

NC-stavek

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

S funkcijo **PARAXCOMP OFF** izklopite funkcijo vzporedne osi. TNC uporablja glavne osi, ki jih je konfiguriral proizvajalec stroja. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION PARAX

- Izberite **FUNKCIJO PARAX**

FUNCTION PARAXMODE

- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF

- Izberite **FUNKCIJO PARAXMODE OFF**

Primer vrtanja z osjo W

0 BEGIN PGM PAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 5 Z S2222	Priklic orodja z osjo vretena Z
4 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Ponastavitev glavne in pomožne osi
5 L Z+100 R0 FMAX M3	Pozicioniranje glavne osi
6 CYCL DEF 200 VRTANJE	
Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	
Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA	
Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA	
Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK	
Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	
Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA	
7 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z W	Aktiviranje kompenzacije prikaza
8 FUNCTION PARAXMODE X Y W	Izbira pozitivne osi
9 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99	Pomožna os W izvede primik
10 FUNCTION PARAXMODE OFF	Ponovna vzpostavitev privzete konfiguracije osi
11 L Z+0 W+0 R0 FMAX M91	Ponastavitev glavne in pomožne osi
12 L M30	
13 END PGM PAR MM	

11.5 Datotečne funkcije

Uporaba

S funkcijami **DATOTEKA S FUNKCIJAMI** lahko iz NC-programa kopirate, premikate in brišete operacije datotek.

> **!** Funkcij **DATOTEKA** ni dovoljeno uporabiti za programe ali datoteke, ki ste jih pred tem referencirali s funkcijo **CALL PGM** ali **CYCL DEF 12 PGM CALL**.

Definiranje operacij datoteke

SPEC FCT
- Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite programske funkcije.

FUNCTION FILE
- Izberite operacije datotek in TNC prikaže razpoložljive funkcije.

Gumb	Funkcija	Pomen
FILE COPY	**KOPIRAJ DATOTEKO**	Za kopiranje datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite kopirati, in pot do ciljne datoteke.
FILE MOVE	**PREMAKNI DATOTEKO**	Za premik datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite premakniti, in pot do ciljne datoteke.
FILE DELETE	**IZBRIŠI DATOTEKO**	Brisanje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite izbrisati.

11.6 Definiranje pretvorb koordinat

Pregled

Namesto cikla za pretvorbo koordinat 7 **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko uporabite tudi funkcijo navadnega besedila **TRANS DATUM**. Tako kot v ciklu 7 lahko s funkcijo **TRANS DATUM** neposredno programirate vrednosti za zamik ali pa aktivirate vrstico iz poljubne preglednice ničelnih točk. Poleg tega je na voljo tudi funkcija **TRANS DATUM RESET**, s katero lahko na enostaven način ponastavite aktiven zamik ničelne točke.

TRANS DATUM AXIS

S funkcijo **TRANS DATUM AXIS** z vnosom vrednosti posameznih osi definirate zamik ničelne točke. V enem nizu lahko definirate do devet koordinat z inkrementalnim vnosom. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

NC-stavek

```
13 TRANS DATUMAXIS X+10 Y+25 Z+42
```

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

TRANSFORM
- Izberite pretvorbe.

TRANS DATUM
- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

VREDNOSTI X Y Z
- Izberite gumb za vnos vrednosti
- Vnesite zamik ničelne točke na želenih oseh in vnose vsakič potrdite s tipko **ENT**.

Vnesene absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke ali s prednastavitvijo iz preglednice prednastavitev.

Inkrementalne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko. Ta točka je lahko že zamaknjena.

TRANS DATUM TABLE

S funkcijo **TRANS DATUM TABLE** definirajte zamik ničelne točke tako, da izberete številko ničelne točke v preglednici ničelnih točk. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

NC-stavek

```
13 TRANS DATUMTABLE TABLINE25
```

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

TRANSFORM

- Izberite pretvorbe.

TRANS DATUM

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

TABELA .D

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM TABLE**.
- Vnesite številko vrstice, ki naj jo TNC aktivira, in vnos potrdite s tipko **ENT**.
- Po želji vnesite ime preglednice ničelnih točk, v kateri želite aktivirati številko ničelne točke, in vnos potrdite s tipko **ENT**. Če ne želite definirati preglednice ničelnih točk, pritisnite tipko **NO ENT**.

Če v stavku **TRANS DATUM TABLE** niste definirali preglednice ničelnih točk, TNC uporabi preglednico ničelnih točk, ki je bila pred tem v NC-programu izbrana s funkcijo **SEL TABLE**, ali pa preglednico ničelnih točk s stanjem M, ki je bila izbrana v načinu **Programski tek - posamezni niz** ali **Programski tek - zaporedje nizov**.

TRANS DATUM RESET

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, kako ste pred tem definirali ničelno točko. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

NC-stavek

```
13 TRANS DATUM RESET
```

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

TRANSFORM

- Izberite pretvorbe.

TRANS DATUM

- Izberite zamik ničelne točke **TRANS DATUM**.

PONASTAV. PREMIKA NIČ. TOČKE

- Gumb **PREMIK NIČELNE TOČKE** Izberite **PONASTAV. PREMIKA NIČ. TOČKE**

11.7 Ustvarjanje besedilnih datotek

Uporaba

Na TNC-ju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

- Zadrževanje empiričnih vrednosti
- Dokumentiranje delovnih potekov
- Ustvarjanje zbirk formul

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

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 **IZBOR TIPA** in **PRIK. VSE**.
- Izbira datoteke in odpiranje z gumbom **IZBIRANJE** ali tipko **ENT** ali pa odpiranje nove datoteke: vnesite novo ime in vnos potrdite s tipko **ENT**.

Če želite zapustiti urejevalnik besedil, prikličite upravljanje datotek in izberite datoteko druge vrste, kot npr. obdelovalni program.

Gumb	Premiki kazalca
Nasled. BESEDA	Kazalec eno besedo v desno
ZADNJA BESEDA	Kazalec eno besedo v levo
STRAN	Kazalec na naslednjo stran zaslona
STRAN	Kazalec na prejšnjo stran zaslona
ZACETEK	Kazalec na začetek datoteke
KONEC	Kazalec na konec datoteke

Urejanje besedil

Nad prvo vrstico urejevalnika besedil je polje z informacijami, v katerem so prikazani ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjena, in informacije o vrstici:

Datoteka: Ime besedilne datoteke

Vrstica: Trenutni položaj kazalca v vrstici

Stolpec: Trenutni položaj kazalca v stolpcu

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.

S tipko **RETURN** ali **ENT** lahko vrstice prelomite.

Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- Kazalec premaknite na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- Pritisnite gumb **BRISANJE BESEDE** ali **BRISANJE VRSTICE** in besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik.
- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb **VNOS VRSTICE/BESEDE**.

Gumb	Funkcija
BRISANJE VRSTICE	Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik
BRISANJE BESEDE	Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik
BRISANJE ZNAKA	Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik
VNOS VRSTICE/ BESEDE	Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju

Izvajanje besedilnih nizov

Besedilne nize poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete in jih znova vnašate na druga mesta. V vsakem primeru najprej označite želeni besedilni niz:

- Za označevanje besedilnega niza premaknite kazalec na znak, na katerem želite začeti označevanje besedila.

IZBIRANJE BLOKA

- Pritisnite gumb **OZNAČI NIZ**.
- Kazalec premaknite na znak, na katerem želite končati označevanje besedila. Če kazalec premikate neposredno navzgor ali navzdol s puščičnimi tipkami, se vmesne vrstice z besedilom popolnoma označijo (označeno besedilo je barvno poudarjeno).

Ko označite želeni besedilni niz, lahko besedilo obdelujte z naslednjimi gumbi:

Gumb	Funkcija
BLOK: IZREZ-OVANJE	Brisanje in shranjevanje označenega niza v medpomnilnik
VNOS BLOKA	Shranjevanje označenega niza v medpomnilnik brez brisanja (kopiranje)

Če želite niz, ki je shranjen v medpomnilniku, vstaviti na drugo mesto, sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti niz, ki je shranjen v medpomnilniku.

VNOS BLOKA

- Pritisnite gumb **VNOS NIZA** in besedilo se vstavi.

Dokler je besedilo shranjeno v medpomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

Prenos označenega niza v drugo datoteko

- Označite besedilni niz, kot je opisano.

PRIPONKE V DATOT.

- Pritisnite gumb **PRIPNI V DATOTEKO**. TNC prikaže pogovorno okno **ciljna datoteka =**
- Vnesite pot in ime ciljne datoteke. TNC pripne označeni besedilni niz v ciljno datoteko. Če ne obstaja nobena ciljna datoteka z vnesenim imenom, potem TNC zapiše označeno besedilo v novo datoteko.

Vnos druge datoteke na mestu kazalca

- Kazalec premaknite na mesto v besedilu, na katero želite vnesti drugo besedilno datoteko.

VNOS DATOTEKE

- Pritisnite gumb **VSTAVI DATOTEKO**. TNC prikaže pogovorno okno **Ime datoteke =**.
- Vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti.

Iskanje delov besedila

Iskalna funkcija urejevalnika besedila najde besede ali zaporedja znakov v besedilu. Na TNC-ju sta na voljo dve možnosti.

Iskanje trenutnega besedila

Želite, da funkcija iskanja najde besedo, ki odgovarja besedi, na kateri je trenutno kazalec:

- Kazalec premaknite na želeno besedo.
- Za izbiro funkcije iskanja pritisnite gumb **IŠČI**.
- Pritisnite gumb **IŠČI TRENUTNO BESEDO**.
- Za iskanje besede pritisnite gumb **IŠČI**.
- 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 **IŠČI**.
- Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb **KONEC**.

11.8 Prosto določljive preglednice

Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **FN 26** do **FN 28**.

Obliko prosto določljivih preglednic, torej stolpce in njihove lastnosti, lahko spreminjate z urejevalnikom oblike. Na ta način lahko ustvarite preglednice, ki so natanko prilagojene njihovi uporabi.

Prav tako lahko tudi spreminjate prikaz med preglednico (standardna nastavitev) in obrazcem.

Shranjevanje prosto določljivih preglednic

- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Vnesite poljubno ime datoteke s pripono .TAB in ga potrdite s tipko **ENT**: TNC prikaže pojavno okno s privzeto shranjenimi oblikami preglednic.
- S puščično tipko izberite predlogo preglednice, npr. **EXAMPLE.TAB** in potrdite s tipko **ENT**: TNC odpre novo preglednico v predhodno določeni obliki.
- Če želite preglednico prilagoditi svojim potrebam, morate spremeniti obliko preglednice
  Dodatne informacije: Spreminjanje oblike preglednice, Stran 415

Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v TNC. Ko ustvarite novo preglednico, TNC odpre pojavno okno s seznamom vseh obstoječih predlog preglednic.

V TNC lahko shranite tudi svoje predloge preglednic. To naredite tako, da ustvarite novo preglednico, spremenite njeno obliko in jo shranite v imenik **TNC:\system\proto**. Ko želite ustvariti novo preglednico, bo vaša predloga prav tako prikazana v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

Spreminjanje oblike preglednice

- Pritisnite gumb **EDIT FORMAT** (preklop orodne vrstice): TNC odpre obrazec urejevalnika, v katerem je predstavljena zgradba preglednice. Pomen ukaza zgradbe (vnos v zgornji vrstici) si oglejte v naslednji preglednici.

Ukaz zgradbe	Pomen
Razpol. stolpci:	Seznam vseh stolpcev v preglednici
Premaknite pred:	Vnos, označen v polju **Razpol. stolpci**, se premakne pred ta stolpec.
Ime	Naziv stolpca: je prikazan v glavi.
Tip stolpca	**TEXT**: vnos besedila **SIGN**: predznak + oder − **BIN**: dvojiško število **DEC**: decimalno, pozitivno, celo število (kardinalno število) **HEX**: šestnajstiško število **INT**: celo število **LENGTH**: dolžina (se v programih v palcih preračuna) **FEED**: pomik (mm/min ali 0,1 palcev/min) **IFEED**: pomik (mm/min ali palcev/min) **FLOAT**: število s plavajočo vejico **BOOL**: logična vrednost **INDEX**: indeks **TSTAMP**: fiksno določena oblika datuma in ure **UPTEXT**: vnos besedila z velikimi črkami **PATHNAME**: ime poti
Privzeta vrednost	Privzeta vrednost polj v tem stolpcu
Širina	Širina stolpca (št. znakov)
Primarni ključ	Prvi stolpec v preglednici
Oznaka stolpec glede na jezik	Pogovorna okna glede na jezik

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

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

V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta **ime** in **vrsta stolpca**. Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.

V polju vrste stolpca **TSTAMP** lahko neveljavno vrednost ponastavite tako, da pritisnete tipko **CE** in nato še tipko **ENT**.

Izhod iz urejevalnika zgradbe

- Pritisnite gumb **V REDU**. TNC zapre obrazec urejevalnika in shrani spremembe. Če pritisnete gumb **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.

- Pritisnite tipko za nastavitev postavitve zaslona. Izberite ustrezen gumb za pogled preglednice ali pogled obrazca (pogled obrazca: z besedilom pogovornih oken in brez).

V pogledu obrazca prikazuje TNC na levi polovici zaslona številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

Na desni polovici zaslona lahko spremenite podatke.

- Pritisnite tipko **ENT** ali puščično tipko, da se premaknete v naslednje polje za vnos.
- Za izbiro druge vrstice pritisnite krmilno tipko (simbol mape). Kazalka se premakne v levo okno, vi pa s puščičnimi tipkami lahko izberete želeno vrstico. S krmilno tipko se spet premaknete v okno za vnos.

FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprite poljubno prosto definirano preglednico, ki jo lahko opišete s funkcijo **FN 27** oz. iz nje berete s funkcijo **FN 28**.

V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi niz s funkcijo **FN 26: TABOPEN** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.

Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti pripono **.TAB**.

Primer: odpreti želite preglednico TAB1.TAB, ki je shranjena v imeniku TNC:\DIR1.

```
56 FN 26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 27: TABWRITE** opišete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABWRITE** lahko definirate oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Vrednost, ki naj jo TNC zapiše v posamezni stolpec, definirajte v Q-parametrih.

Upoštevajte, da funkcija **FN 27: TABWRITE** standardno zapisuje tudi v način delovanja za vrednosti **Preizkus programa** v trenutno odprti preglednici. S funkcijo **FN18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja program. Če se funkcija **FN27** izvaja le v načinih **Programski tek - posamezni niz** in **Programski tek - zaporedje nizov**, s tipko preskočite določeni razdelek programa.

Dodatne informacije: Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri, Stran 310

Pišete lahko samo v številska polja preglednice.

Če želite pisati v več stolpcev stavka, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah Q-parametrov.

Primer

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v Q-parametrih Q5, Q6 in Q7.

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27: TABWRITE 5/“POLMER,GLOBINA,D“ = Q5
```

FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 28: TABREAD** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABREAD** lahko definirate oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Številko Q-parametra, v katerega naj TNC zapiše prvo prebrano vrednost, definirajte v stavku **FN 28**.

Berete lahko samo številska polja preglednice.

Če berete več stolpcev v enem stavku, potem TNC shrani prebrane vrednosti v zaporednih številkah Q-parametrov.

Primer

V vrstici 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev Polmer, Globina in D. Shranite prvo vrednost v Q-parametrih Q10 (drugo vrednost v Q11, tretjo vrednost v Q12).

```
56 FN 28: TABREAD Q10 = 6/“POLMER,GLOBINA,D“
```

Prilagoditev oblike zapisa preglednice

To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

Gumb	Funkcija
PRILAGODI FORMAT TABELE	Prilagajanje oblike obstoječih preglednic po spreminjanju različice programske opreme krmilnega sistema

11.9 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE

Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev

Uporaba

Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj!

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE** lahko programirate pulzirajoče število vrtljajev, dapreprečite naravno nihanje stroja.

Z vneseno vrednostjo P-TIME definirate čas trajanja nihaja (dolžina periode), z vneseno vrednostjo SCALE pa spremembo števila vrtljajev v odstotkih. Število vrtljajev vretena se sinusno spremeni glede na želeno vrednost.

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

NC-niz

```
13 FUNCTION S-PULSE P-TIME10
   SCALE5
```

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION SPINDLE
- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

SPINDLE-PULSE
- Pritisnite gumb **SPINDLE-PULSE**.
- Definirajte dolžino periode P-TIME.
- Definirajte spremembo števila vrtljajev SCALE.

Krmilni sistem nikoli ne prekorači programirane omejitve števila vrtljajev. Število vrtljajev se ohrani, dokler sinusoida funkcije **FUNCTION S-PULSE** znova ne preseže največjega števila vrtljajev.

Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE RESET** ponastavite pulzirajoče število vrtljajev.

NC-niz

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION SPINDLE
- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

RESET SPINDLE-PULSE
- Pritisnite gumb **RESET SPINDLE-PULSE**.

11.10 Čas zadrževanja FUNCTION FEED DWELL

Programiranje časa zadrževanja

Uporaba

Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj!

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** lahko programirate ponavljajoči se čas zadrževanja v sekundah, da npr. v izvedete lom ostružkov. Funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** programirajte neposredno pred obdelavo, ki jo želite izvesti z lomom ostružkov.

Definirani čas zadrževanja iz funkcije **FUNCTION FEED DWELL** ne deluje pri premikih v hitrem teku in tipalnih premikih.

Poškodba obdelovanca!
Funkcije **FUNCTION FEED DWELL** ne uporabljajte za izdelavo navojev.

Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION FEED
- Izberite gumb **FUNCTION FEED**.

FEED DWELL
- Izberite gumb **FEED DWELL**.
- Definirajte čas intervala zadrževanja D-TIME.
- Definirajte čas intervala drobljenja F-TIME.

NC-niz

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5
   F-TIME5
```

Ponastavitev časa zadrževanja

Čas zadrževanja ponastavite takoj po izvedbi obdelave z lomom ostružkov.

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL RESET** ponastavite ta ponavljajoči se čas zadrževanja.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite meni funkcij za definiranje različnih funkcij z navadnim besedilom

FUNCTION FEED
- Izberite gumb **FUNCTION FEED**.

RESET FEED DWELL
- Izberite gumb **RESET FEED DWELL**.

Čas zadrževanja lahko ponastavite tudi z vnosom D-TIME 0.

TNC funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** samodejno ponastavi ob koncu programa.

NC-niz

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

12

Programiranje: večosnaobdelava

12.1 Funkcije za večosno obdelovanje

V tem poglavju so povzete TNC-funkcije, ki so povezane z večosnim obdelovanjem:

TNC-funkcija	Opis	Stran
PLANE	Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini	425
M116	Pomik rotacijskih osi	449
PLANE/M128	Rezkanje pod kotom	447
FUNCTION TCPM	Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128)	457
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi	450
M94	Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi	451
M128	Določanje delovanja TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi	452
M138	Izbira vrtljivih osi	455
M144	Izračun kinematike stroja	456
LN-stavki	3D-popravek orodja	462

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

Uvod

Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine mora omogočiti proizvajalec stroja!

Funkcijo **PLANE** lahko v celoti uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema rotacijskima osema (miza ali/in glava). Izjema: funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju na voljo ali je aktivna samo ena rotacijska os.

S funkcijo **PLANE** (angl. plane = ravnina) je na voljo zmogljiva funkcija, s katero lahko na različne načine definirate zavrtene obdelovalne ravnine.

Definicija parametra funkcije **PLANE** je razdeljena na dva dela:

- Geometrična definicija ravnine, ki je za vsako razpoložljivo funkcijo **PLANE** drugačna.
- Lastnosti pozicioniranja pri funkciji **PLANE**, ki jih je treba upoštevati neodvisno od definicije ravnine in so za vse funkcije **PLANE** enake
  Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Pozor, nevarnost kolizije!

Če v zavrtenem sistemu uporabljate cikel **8 ZRCALJENJE**, upoštevajte naslednje:

Če zrcaljenje programirate pred vrtenjem obdelovalne ravnine, zrcaljenje vpliva tudi na vrtenje. Izjema: vrtenje s ciklom 19 in funkcijo **PLANE AXIAL**.

Zrcaljenje rotacijske osi s ciklom **8** prezrcali le premike osi, ne pa tudi kotov, definiranih v funkcijah PLANE! S tem se spremeni pozicioniranje osi.

Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini ni mogoča.

Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, TNC samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.

Funkcije **PLANE** praviloma vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Če vnesete 0 v vse parametre funkcije **PLANE**, se funkcija ne bo povsem ponastavila.

Če število vrtljivih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Krmilni sistem pri izračunu kota izbranih osi v osi shrani vrednost 0.

TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

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

Pregled

Vse funkcije **PLANE**, ki so na voljo v TNC-ju, opisujejo želeno obdelovalno ravnino neodvisno od rotacijskih osi, ki so dejansko na voljo na tem stroju. Na voljo so naslednje možnosti:

Gumb	Funkcija	Potrebni parametri	Stran
	SPATIAL	Trije prostorski koti **SPA**, **SPB**, **SPC**	429
	PROJECTED	Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT**	431
	EULER	Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**)	432
	VECTOR	Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi	434
	POINTS	Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje	436
	RELATIV	Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot	438
	AXIAL	Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C**	439
	RESET	Ponastavitev funkcije PLANE	428

Zagon animacije

Da bi že pred izbiro funkcije ponazorili razlike med posameznimi definicijskimi možnostmi, lahko z gumbom zaženete animacijo. Krmilni sistem gumb označi z modro barvo in prikaže animirano predstavitev izbrane funkcije PLANE.

Gumb	Funkcija
	Vklop animacije
	Način animacije vklopljen

Definiranje funkcije PLANE

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Za izbiro funkcije **PLANE** pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA** in TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti definiranja.

Izbira funkcije

- Želeno funkcijo izberite z gumbom. Krmilni sistem prikaže pogovorno okno, v katerega je treba vnesti potrebne parametre.

Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- Z gumbom izberite želeno funkcijo in krmilni sistem prikaže animacijo.
- Če želite prevzeti trenutno aktivno funkcijo, znova pritisnite gumb funkcije ali pritisnite tipko **ENT**.

Pozicijski prikaz

Ko zaženete poljubno funkcijo **PLANE**, prikaže TNC na dodatnem prikazu stanja izračunan prostorski kot. TNC praviloma računa interno – ne glede na uporabljeno funkcijo **PLANE** – vedno nazaj na prostorski kot.

V načinu Preostala pot (**ISTRW** in **REFRW**) prikazuje TNC pri vrtenju (način **MOVE** ali **TURN**) na rotacijski osi pot do definiranega (oz. izračunanega) končnega položaja rotacijske osi.

Ponastavitev funkcije PLANE

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Za izbiro funkcijo PLANE pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA** in TNC prikaže orodno vrstico z razpoložljivimi možnosti definiranja.

RESET

- Izberite funkcijo za ponastavitev, da interno ponastavite funkcijo **PLANE**.

MOVE

- Določite, ali TNC vrtljive osi samodejno premakne v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**), **Dodatne informacije:** Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen), Stran 441

END

- Za konec vnosa pritisnite tipko **END**.

NC-stavek

```
25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000
```

Funkcija **PLANE RESET** povsem ponastavi aktivno funkcijo **PLANE** ali aktivni cikel **19** (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratna definicija ni potrebna.

Vrtenje v načinu **Ročno obratovanje** deaktivirajte v meniju **3D ROT**.

Dodatne informacije: Aktiviranje ročnega vrtenja, Stran 536

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.

Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Parametri za vnos

- **Prostorski kot A?**: rotacijski kot **SPA** okoli X-osi stroja. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorski kot B?**: rotacijski kot **SPB** okoli Y-osi stroja. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°.
- **Prostorski kot C?**: rotacijski kot **SPC** okoli Z-osi stroja. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
SPATIAL	angl. **spatial** = prostorsko
SPA	**spatial A**: rotacija okoli X-osi
SPB	**spatial B**: rotacija okoli Y-osi
SPC	**spatial C**: rotacija okoli Z-osi

NC-stavek

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC
    +45 .....
```

Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

Uporaba

Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko pridobite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.

Pred programiranjem upoštevajte

Projekcijski kot lahko uporabljate samo, če se kotne definicije nanašajo na pravokoten kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovancu.

Opis parametrov za pozicioniranje.

Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Parametri za vnos

- **Proj. kot v 1. koordinatni ravnini?**: projekcijski kot zavrtene obdelovalne ravnine v 1. koordinatni ravnini strojnega koordinatnega sistema (Z/X pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je glavna os aktivne obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, pozitivna smer).
- **Proj. kot v 2. koordinatni ravnini?**: projekcijski kot v 2. koordinatni ravnini strojnega koordinatnega sistema (Y/Z pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- **ROT-kot hitrosti ravnine?**: Vrtenje obrnjenega koordinatnega sistema okoli zavrtene orodne osi (smiselno ustreza rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y). Razpon vnosa med -360° in +360°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

NC-stavek

```
5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+24 PROROT+30 .....
```

Uporabljene okrajšave:

PROJECTED	angl. projected = projicirano
PROPR	principle plane: glavna ravnina
PROMIN	minor plane: pomožna ravnina
ROT	angl. rotation: rotacija

Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

Uporaba

Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler. Preneseni na strojni koordinatni sistem pomenijo koti naslednje:

Precesijski kot: **EULPR**	Rotacija koordinatnega sistema okoli Z-osi.
Nutacijski kot: **EULNU**	Rotacija koordinatnega sistema okoli X-osi, obrnjene za precesijski kot.
Rotacijski kot: **EULROT**	Rotacija zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.

Pred programiranjem upoštevajte

Opis parametrov za pozicioniranje.

Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Parametri za vnos

- **Rot. kot glavne koordinatne ravnine?**: rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med -180.0000° in 180.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- **Kot vrtenja orodne osi?**: kot vrtenja **EULNUT** koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. Upoštevajte:
  - Področje vnosa je 0° do 180.0000°
  - 0°-os je Z-os.
- **ROT-kot hitrosti ravnine?**: vrtenje **EULROT** zasukanega koordinatnega sistema okoli zasukane osi Z (smiselno ustreza rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer X-osi v zavrteni obdelovalni ravnini. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med 0° in 360.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

NC-stavek

```
5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote.
EULPR	**Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi.
EULNU	**Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot.
EULROT	**Rot**acijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi.

Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

Uporaba

Definicijo obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. TNC notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -9,999999 in +9,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za definicijo obdelovalne ravnine, je definiran s komponentami **BX**, **BY** in **BZ**. Normalni vektor je definiran s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.

Pred programiranjem upoštevajte

Bazni vektor definira smer glavne osi v zavrteni obdelovalni ravnini, normalni vektor pa mora biti navpično na zavrteno obdelovalno ravnino in tako določati smer.

TNC interno izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.

Opis parametrov za pozicioniranje. **Dodatne informacije:** Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Parametri za vnos

- **x-komponenta baznega vektorja?**: x-komponenta **BX** baznega vektorja B. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **y-komponenta baznega vektorja?**: y-komponenta **BY** baznega vektorja B. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **z-komponenta baznega vektorja?**: z-komponenta **BZ** baznega vektorja B. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **x-komponenta normalnega vektorja?**: x-komponenta **NX** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **y-komponenta normalnega vektorja?**: y-komponenta **NY** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- **z-komponenta normalnega vektorja?**: z-komponenta **NZ** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od −9,9999999 do +9,9999999
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

NC-stavek

```
5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.42 NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VECTOR	Angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	Bazni vektor: **X**-, **Y**- in **Z**-komponente
NX, NY, NZ	Vektor normal: **X**-, **Y**- in **Z**-komponente

Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

Uporaba

Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.

Pred programiranjem upoštevajte

Povezava od točke 1 do točki 2 določa smer zavrtene glavne osi (X pri orodni osi Z).

Smer zavrtene orodne osi določite s položajem 3. glede na povezovalno črto med točko 1 točko 2. S pomočjo pravila desne roke (palec = X-os, kazalec = Y-os, sredinec = Z-os) velja: palec (X-os) kaže od točke 1 proti točki 2, kazalec (Y-os) kaže vzporedno z zavrteno Y-osjo v smeri točke 3. V tem primeru kaže sredinec v smeri zavrtene orodne osi.

Te tri točke definirajo nagnjenost ravnine. TNC ne spremeni položaja aktivne ničelne točke.

Opis parametrov za pozicioniranje.

Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Parametri za vnos

- **X-koordinata 1. ravninske točke?**: X-koordinata **P1X** 1. ravninske točke
- **Y-koordinata 1. ravninske točke?**: Y-koordinata **P1Y** 1. ravninske točke
- **Z-koordinata 1. ravninske točke?**: Z-koordinata **P1Z** 1. ravninske točke
- **X-koordinata 2. ravninske točke?**: X-koordinata **P2X** 2. ravninske točke
- **Y-koordinata 2. ravninske točke?**: Y-koordinata **P2Y** 2. ravninske točke
- **Z-koordinata 2. ravninske točke?**: Z-koordinata **P2Z** 2. ravninske točke
- **X-koordinata 3. ravninske točke?**: X-koordinata **P3X** 3. ravninske točke
- **Y-koordinata 3. ravninske točke?**: Y-koordinata **P3Y** 3. ravninske točke
- **Z-koordinata 3. ravninske točke?**: Z-koordinata **P3Z** 3. ravninske točke
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

NC-stavek

```
5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X
    +0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
POINTS	angl. **points** = točke

Definiranje obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIVE

Uporaba

Inkrementalni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrteti za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.

Pred programiranjem upoštevajte

Definirani kot učinkuje vedno v povezavi z aktivno obdelovalno ravnino, povsem neodvisno od tega, s katero funkcijo ste ga aktivirali.

Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIVE**.

Če se želite vrniti na obdelovalno ravnino, ki je bil aktivna pred funkcijo **PLANE RELATIVE**, definirajte **PLANE RELATIVE** z enakim kotom, vendar z nasprotnim predznakom.

Če funkcijo **PLANE RELATIVE** uporabite v nezavrteni obdelovalni ravnini, potem nezavrteno ravnino preprosto zavrtite za prostorski kot, definiran v funkciji **PLANE**.

Opis parametrov za pozicioniranje.

Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Parametri za vnos

- **Inkrementalni kot?**: prostorski kot, za katerega naj se zavrti aktivna obdelovalna ravnina. Os, okoli katere želite zavrteti ravnino, izberite z gumbom. Razpon vnosa: -359,9999° do +359,9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIV	angl. **relative** = glede na

NC-stavek

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL

Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** definira tako položaj obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi. Še posebej pri strojih s pravokotnimi kinematikami in s kinematiki, pri katerih je aktivna samo ena rotacijska os, se ta funkcija zlahka uporabi.

Funkcijo **PLANE AXIAL** lahko uporabljate tudi, če je na vašem stroju aktivna samo ena rotacijska os.

Če vaš stroj dovoljuje definicije prostorskega kota, lahko funkcijo **PLANE RELATIV** uporabite za funkcijo **PLANE AXIAL**. Upoštevajte priročnik za stroj!

Pred programiranjem upoštevajte

Vnesite samo osne kote, ki so dejansko na voljo na vašem stroju, sicer TNC sporoči napako.

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.

Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

Parametri za vnos

- **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti B-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se B-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti C-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se C-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  Dodatne informacije: Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE, Stran 441

NC-stavek

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
AXIAL	angl. **axial** = v obliki osi

Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

Pregled

Neodvisno od tega, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zavrtene obdelovalne ravnine, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

- Samodejno vrtenje
- Izbira alternativnih možnosti vrtenja (ne pri **PLANE AXIAL**).
- Izbira vrste pretvorbe (ne pri **PLANE AXIAL**).

Pozor, nevarnost kolizije!

Če v zavrtenem sistemu uporabljate cikel **8 ZRCALJENJE**, upoštevajte naslednje:

Če zrcaljenje programirate pred vrtenjem obdelovalne ravnine, zrcaljenje vpliva tudi na vrtenje. Izjema: vrtenje s ciklom 19 in funkcijo **PLANE AXIAL**.

Zrcaljenje rotacijske osi s ciklom **8** prezrcali le premike osi, ne pa tudi kotov, definiranih v funkcijah PLANE! S tem se spremeni pozicioniranje osi.

Samodejno vrtenje: MOVE/TURN/STAY (vnos je obvezen)

Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, določite, kako naj se rotacijske osi zavrtijo glede na izračunane osne vrednosti:

- Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri čemer se relativni položaj med obdelovancem in orodjem ne spremeni. TNC izvede izravnalni premik na linearnih oseh.

- Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri tem pa naj se pozicionirajo samo rotacijske osi. TNC **ne** izvede izravnalnega premika na linearnih oseh.

- Rotacijske osi zavrtite v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.

Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še dva v nadaljevanju opisana parametra **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** in **Pomik? F=**.

Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Pomik? F=**.

Namesto neposredno definiranega pomika **F** s številsko vrednostjo lahko spuščanje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz stavka **TOOL CALLT**).

Če funkcijo **PLANE** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu glede na funkcijo **PLANE**.

- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): TNC vrti orodje (mizo) okrog konice orodja. S parametrom **RAZDALJA** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.

Upoštevajte!

- Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, 1 = RAZDALJA).
- Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko desno spodaj, 1 = RAZDALJA).

- **Pomik? F=**: hitrost podajanja orodja, s katero naj se orodje zavrti.
- **Dolžina umika na orodni osi?**: pot umika **MB**, na katero opravi TNC primik **pred vrtenjem**, poteka inkrementalno s trenutnega položaja orodja v aktivni smeri orodja. **MB MAX** premakne orodje tik do končnega stikala programske opreme.

Vrtenje rotacijskih osi v ločenem stavku

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem stavku (izbrana je možnost **STAY**), sledite naslednjemu postopku:

! **Pozor, nevarnost kolizije!**

Orodje predpozicionirajte tako, da pri vrtenju ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

Med funkcijo PLANE in pozicioniranjem ne programirajte zrcaljenja rotacijske osi. V nasprotnem primeru bo krmilni sistem pozicioniral na zrcaljene vrednosti, medtem ko funkcija PLANE vrednosti računa brez zrcaljenja.

- Izberite poljubno funkcijo **PLANE** in samodejno vrtenje definirajte s **STAY**. Pri obdelavi TNC izračuna vrednosti položaja rotacijskih osi na stroju in jih shrani v sistemskih parametrih Q120 (A-os), Q121 (B-os) in Q122 (C-os).
- Definirajte pozicionirnimi niz s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunal TNC.

Primeri NC-nizov: stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°

...	
12 L Z+250 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunal TNC
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

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 konfiguracije stroja).
- **SEQ-** pozicionira glavno os tako, da zavzame negativni kot.

Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SEQ** ni na voljo za območje premikanja stroja, TNC prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

> **!** Če uporabite funkcijo **PLANE AXIS**, stikalo **SEQ** nima funkcije.

Če **SEQ** ne definirate, TNC poišče rešitev na naslednji način:

1. TNC najprej preveri, ali obe možnosti za rešitev ležita v področju premika vrtljivih osi
2. Če 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**.

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 vrtilne kote, ki koordinatni sistem zavrtijo zgolj okoli orodne osi, je na voljo funkcija, s katero lahko določite vrsto pretvorbe:

- **COORD ROT** določi, da funkcija PLANE zavrti samo koordinatni sistem iz definiranega vrtilnega kota. Kompenzacija se izračuna, pri čemer se rotacijska os ne premika.

- **TABLE ROT** določi, da funkcija PLANE pozicionira rotacijske osi na definirani vrtilni kot. Kompenzacija se izvede z rotacijo obdelovanca.

!

Če uporabite funkcijo **PLANE AXIAL**, funkciji **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobene funkcije.

Funkcija **COORD ROT** je aktivna le, če vrtenje poteka izključno okoli orodne osi, npr. **SPC+45** pri orodni osi **Z**. Če je za izvedbo potrebna dodatna rotacijska os, se funkcija **TABLE ROT** samodejno aktivira.

Če funkcijo **TABLE ROT** uporabite v povezavi z osnovno rotacijo in vrtilnim kotom 0, TNC mizo zavrti za kot, definiran v osnovni rotaciji.

Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja mora v opisu kinematike upoštevati natančen kot, npr. nameščene kotne glave.

Programirano obdelovalno ravnino lahko pravokotno na orodje poravnate tudi brez rotacijskih osi, da npr. obdelovalno ravnino prilagodite nameščeni kotni glavi.

S funkcijo **PLANE SPATIAL** in pozicioniranju **STAY** obdelovalno ravnino zavrtite pod kotom, ki ga navaja proizvajalec stroja.

Primer nameščene kotne glave s fiksno smerjo orodja Y

NC-sintaksa

```
TOOL CALL 5 Z S4500
PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

Vrtilni kot se mora ustrezati kotu orodja. V nasprotnem primeru TNC javi sporočilo o napaki.

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

Funkcija

Skupaj z novima funkcijama **PLANE** in **M128** lahko v zavrteni obdelovalni ravnini **rezkate pod kotom**. Za to sta vam na voljo dve možnosti definicije:

- Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi
- Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji

Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini deluje samo s krožnimi rezkarji. Pri 45°-vrtljivih glavah/vrtljivih mizah lahko kot za rezkanje pod kotom definirate tudi kot prostorski kot. V ta namen uporabite **FUNCTION TCPM**.

Dodatne informacije: FUNCTION TCPM (možnost št. 9), Stran 457

Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktivirajte M128.
- S stavkom premic inkrementalno izvedite premik po ustrezni osi na želeni kot za rezkanje pod kotom.

Primeri NC-stavkov

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 M128	Aktiviranje M128
15 L IB-17 F1000	Nastavitev kota za rezkanje pod kotom
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

Rezkanje pod kotom z normalnimi vektorji

V stavku **LN** lahko definirate samo en smerni vektor, s katerim je definiran kot za rezkanje pod kotom (normalni vektor **NX**, **NY**, **NZ** ali smerni vektor orodja **TX**, **TY**, **TZ**).

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktiviranje M128
- Izvedite program z LN-nizi, v katerih je smer orodja definirana z vektorjem.

Primeri NC-stavkov

...	
12 L Z+50 R0 FMAX	Pozicioniranje na varno višino
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE
14 M128	Aktiviranje M128
15 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ +0,9539 F1000 M3	Nastavitev kota za rezkanje pod kotom z normalnim vektorjem
...	Definiranje obdelave v zavrteni ravnini

12.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8)

Standardno delovanje

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijskih oseh v stopinjah/min (tako v programih v mm kot v programih v palcih). Pomik pri podajanju orodja je torej odvisen od razdalje med središčem orodja in središčem rotacijskih osi.

Večja kot bo ta razdalja, večji bo pomik pri podajanju orodja.

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh z M116

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

M116 deluje samo pri okroglih in vrtljivih mizah. Pri vrtljivih glavah funkcije M116 ni mogoče uporabiti. Če je vaš stroj opremljen s kombinacijo miza/glava, TNC prezre rotacijske osi vrtljive glave.

M116 deluje tudi pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini in skupaj z M128, če ste rotacijske osi izbrali s funkcijo **M138**. **Dodatne informacije:** Izbira rotacijskih osi: M138, Stran 455**M116** deluje potem samo na rotacijske osi, ki ste jih izbrali s funkcijo **M138**.

TNC interpretira programirani pomik pri rotacijski osi v mm/min (ali 1/10 palca/min). Pri tem TNC vsakič na začetku niza izračuna pomik za ta niz. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem niza ne spreminja, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijskih osi.

Delovanje

M116 deluje v obdelovalni ravnini. S funkcijo M117 ponastavite funkcijo M116. Funkcija M116 prav tako ne deluje na koncu programa.

M126 deluje na začetku niza.

Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot: M126

Standardno delovanje

Delovanje TNC pri pozicioniranju rotacijskih osi je funkcija, ki je odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Standardno delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz je znižan na vrednosti pod 360°, je odvisno od strojnega parametra **shortestDistance** (št. 300401). Tam je določeno, ali TNC opravi pomik na programirani položaj za razliko med želenim in dejanskim položajem ali pa praviloma vedno (tudi brez M126) po najkrajši poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želen položaj	Pot premikanja
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

Delo z M126

Z M126 premakne TNC rotacijsko os, katere prikazana vrednost je znižana pod 360°, po kratki poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želen položaj	Pot premikanja
350°	10°	+20°
10°	340°	–30°

Delovanje

M126 deluje na začetku niza.

M126 ponastavite z M127; ob koncu programa M126 prav tako ne deluje.

Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

Standardno delovanje

TNC premakne orodje s trenutne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

Primer:

Trenutna kotna vrednost:	538°
Programirana kotna vrednost:	180°
Dejanska pot premikanja:	-358°

Delo z M94

TNC na začetku niza zniža trenutno kotno vrednost na vrednost pod 360° in nato izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, M94 zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Izbirno lahko za funkcijo M94 vnesete rotacijsko os. TNC nato zmanjša samo prikaz te osi.

Primeri NC-stavkov

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi:

```
L M94
```

Znižanje prikazanih vrednosti samo za C-os:

```
L M94 C
```

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik s C-osjo na programirano vrednost:

```
L C+180 FMAX M94
```

Delovanje

M94 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana funkcija M94.

M94 deluje na začetku niza.

Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)

Standardno delovanje

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** glede nastavitev v meniju 3D-ROT načina **Ročno** v aktivnem koordinatnem sistemu ali v nespremenljivem koordinatnem sistemu stroja.

Funkcije **TCPM** ali **M128** v povezavi s protikolizijskim nadzorom in skupaj s funkcijo **M118** niso omogočene.

Pred pozicioniranjem s funkcijo **M91** ali **M92** in pred nizom **TOOL CALL** ponastavite funkcijo **M128**.

Da bi preprečili poškodbe konture, lahko z **M128** uporabljate samo krožno rezkalo.

Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle krožnega rezkarja.

Če je aktivna funkcija **M128**, prikazuje TNC na prikazu stanja simbol TCPM.

M128 pri vrtljivih mizah

Če pri aktivni funkciji **M128** programirate premik vrtljive mize, TNC temu ustrezno zavrti tudi koordinatni sistem. Če npr. C-os zavrtite za 90° (s pozicioniranjem ali zamikom ničelne točke) in nato programirate premik po X-osi, TNC izvede premik po strojni osi Y.

TNC pretvori tudi določeno referenčno točko, ki se premakne zaradi premika okrogle mize.

M128 pri tridimenzionalnem popravku orodja

Če pri aktivni funkciji **M128** in aktivnem popravku polmera **RL**/**RR**/ izvedete 3D-popravek orodja, TNC pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (Peripheral-Milling).

Dodatne informacije: Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9), Stran 462

Delovanje

M128 deluje na začetku niza, **M129** pa na koncu niza. Funkcija **M128** deluje tudi v ročnem načinu in ostane aktivna po zamenjavi načina. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite z **M129**.

M128 ponastavite z **M129**. Če v načinu programskega teka izberete nov program, TNC prav tako ponastavi funkcijo **M128**.

Primeri NC-stavkov

Izvedba izravnalnih premikov s pomikom za 1000 mm/min:

```
L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000
```

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 Aktivirajte funkcijo M128: TNC prebere dejanske vrednosti vseh rotacijskih osi, iz vrednosti izračuna nov položaj središča orodja in posodobi prikaz položaja.
3 TNC z naslednjim pozicionirnim blokom izvede potreben izravnalni premik
4 Izvedba obdelave
5 Na koncu programa M128 ponastavite z M129 in premaknite vrtljive osi ponovno v izhodni položaj

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Dokler je aktivna funkcija M128, TNC nadzira dejanski položaj nekrmiljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj odstopa od 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. Krmilni sistem pri izračunu kota izbranih osi v osi shrani vrednost 0.

Delovanje

M138 deluje na začetku niza.

Funkcijo M138 ponastavite tako, da M138 znova programirate brez vnosa vrtljivih osi.

Primeri NC-stavkov

Za zgoraj navedene funkcije naj se upošteva samo vrtljiva os C:

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9)

Standardno delovanje

TNC premakne orodje na položaje, ki so določeni v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni položaj vrtljive osi, se mora nastali zamik izračunati na linearnih oseh in izvesti v pozicionirnem nizu.

Delo z M144

TNC v prikazu položaja upošteva spremembo strojne kinematike, ki npr. nastane pri zamenjavi nastavnega vretena. Če se spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med postopkom vrtenja spremeni tudi položaj konice orodja glede na obdelovanec. Nastali zamik se izračuna v prikazu položaja.

Pozicioniranja z M91/M92 so pri aktivni funkciji M144 dovoljena.

Prikaz položaja v načinih Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – 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 (možnost št. 9)

Funkcija

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Vrtljive osi s Hirthovim ozobjem:
Položaj vrtljive osi lahko spremenite samo po tem, ko se je orodje odmaknilo. Sicer lahko pride pri odmiku iz ozobja do poškodb konture.

Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred stavkom **TOOL CALL** ponastavite **FUNCTION TCPM**.
Da bi preprečili poškodbe konture, lahko s funkcijo **FUNCTION TCPM** uporabljate samo krožno rezkalo.
Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle krožnega rezkarja.
Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, prikaže TNC na prikazu položaja simbol**TCPM**.

Funkcija **FUNCTION TCPM** je nadgradnja funkcije **M128**, s katero lahko določite delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi. V nasprotju z **M128** lahko pri funkcijah **FUNCTION TCPM** sami definirate način delovanja posameznih funkcij:

- Način delovanja programiranega pomika: **F TCP**/**F CONT**
- Interpretacija koordinat rotacijske osi, programiranih v NC-programu: **AXIS POS**/**AXIS SPAT**.
- Vrsta interpolacije med začetnim in ciljnim položajem: **PATHCTRL AXIS**/**PATHCTRL VECTOR**.

Definiranje funkcije FUNCTION TCPM

SPEC FCT
- Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Izberite pomoč pri programiranju.

FUNCTION TCPM
- Izberite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

12.5 FUNCTION TCPM

Način delovanja programiranega pomika

Za definiranje načina delovanja programiranega pomika sta v TNC-ju na voljo dve funkciji:

- **F TCP** določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (**t**ool **c**enter **p**oint) in obdelovancem.

- **F CONT** določa interpretacijo programiranega pomika kot pomika pri podajanju orodja posameznih osi, programiranih v NC-stavku.

Primeri NC-stavkov

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP ...	Pomik se nanaša na konico orodja
14 FUNCTION TCPM F CONT ...	Interpretacija pomika kot pomik pri podajanju orodja
...	

Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Na strojih s 45°-vrtljivimi glavami ali 45°-vrtljivimi mizami doslej enostavna nastavitev kota za rezkanje pod kotom ali usmeritev orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot) ni bila mogoča. To funkcijo je bilo do zdaj mogoče izvesti samo z zunanjimi programi 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 zavrten) 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 zavrten) koordinatni sistem (inkrementalni prostorski kot).

Funkcije **AXIS SPAT** ni dovoljeno uporabiti skupaj s ciklom 8 **ZRCALJENJE**.

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 stopinj (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, da se konica orodja premika premočrtno med začetnim in končnim položajem posameznega NC-niza (**Face Milling**). Smer orodne osi na začetnem in končnem položaju ustreza posameznim programiranim vrednostim, dosega orodja pa ne opisuje nobena definirana pot med začetnim in končnim položajem. Površina, ki je rezultat rezkanja v dosegu orodja (**Peripheral Milling**), je odvisna od strojne geometrije.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** določa, da se konica orodja premika premočrtno med začetnim in končnim položajem posameznega NC-niza in da se smer orodne osi med začetnim in končnim položajem interpolira tako, da pri obdelavi z dosegom orodja nastane ravnina (**Peripheral Milling**).

Pri PATHCTRL VECTOR upoštevajte:

Poljubno definirano usmeritev orodja je praviloma mogoče doseči z dvema različnima položajema vrtljivih osi. TNC uporabi rešitev, ki jo je glede na trenutni položaj mogoče izvesti po najkrajši poti.

Če želite zagotoviti kar se da neprekinjeno večosno premikanje, definirajte cikel 32 s **toleranco za rotacijske osi**.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

Toleranca rotacijskih osi naj bo po velikosti v enakem razredu kot toleranca odstopanja proge, ki se prav tako definira v ciklu 32. Višje kot je definirana toleranca za rotacijske osi, toliko večja so konturna odstopanja pri obodnem rezkanju.

Primeri NC-stavkov

...	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Konica orodja se premika premočrtno
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Konica orodja in smerni vektor orodja se premikata po ravnini
...	

Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM

RESET TCPM

- **FUNCTION RESET TCPM** uporabite, če želite funkcijo namenoma ponastaviti znotraj določenega programa.

TNC samodejno ponastavi **FUNCTION TCPM**, ko v načinu programskega teka izberete nov program.

FUNCTION TCPM lahko ponastavite samo, če funkcija **PLANE** ni aktivna. Po potrebi funkcijo **PLANE RESET** izvedite pred funkcijo **FUNCTION RESET TCPM**.

Primeri NC-stavkov

...	
25 FUNCTION RESETTCPM	Ponastavitev FUNCTION TCPM
...	

12.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)

Uvod

TNC lahko izvede tridimenzionalni popravek orodja (3D-popravek) za nize za premočrtno premikanje. Poleg koordinat X, Y in Z končne točke premice, morajo ti nizi vsebovati tudi komponente NX, NY in NZ normalnega vektorja na ploskev.

Dodatne informacije: Definiranje norminanega vektorja, Stran 463

Če želite izvesti usmeritev orodja, morajo ti nizi dodatno vsebovati še normirani vektor s komponentami TX, TY in TZ, ki določa usmeritev orodja.

Dodatne informacije: Definiranje norminanega vektorja, Stran 463

Končno točko premic, komponente normal ploskve in komponente za usmeritev orodja je treba izračunati s CAM-sistemom.

Možnosti uporabe

- Uporaba orodij z dimenzijami, ki ne ustrezajo dimenzijam, izračunanim s CAM-sistemom (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja).
- Čelno rezkanje: popravek rezkalne geometrije v smeri normal ploskve (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja in z njo). Do drobljenja pride predvsem na čelni strani orodja.
- Obodno rezkanje: popravek polmera rezkarja navpično na smer premikanja in navpično na smer orodja (tridimenzionalni popravek polmera z definicijo usmeritve orodja). Do drobljenja pride predvsem zaradi plašča orodja.

Definiranje norminanega vektorja

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje vsoto 1 in poljubno smer. Pri LN-nizih je TNC za določanje usmeritve orodja potreboval do dva normirana vektorja, enega za smer normal ploskve in dodatnega (izbirno). Smer normal ploskve je določena s komponentami NX, NY in NZ. Ta je pri čelnem in krožnem rezkarju navpično obrnjena stran od površine obdelovanca k izhodiščni točki orodja PT, pri kotnem krožnem rezkarju s PT ali PT (oglejte si sliko). Usmeritev orodja je določena s komponentami TX, TY in TZ.

Koordinate za položaj X, Y, Z in za normale ploskve NX, NY, NZ, ali TX, TY, TZ morajo biti v NC-stavku v enakem zaporedju.

V LN-stavek vedno vnesite vse koordinate in vse površinske normale, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim stavkom niso spremenile.

TX, TY in TZ morajo biti vedno definirane s številskimi vrednostmi. Q-parametri niso dovoljeni.

Normalne vektorje izračunajte čim natančneje in jih prikažite z ustrezno velikim številom mest za decimalno vejico, da preprečite napake pomikanja med obdelavo.

3D-popravek s normalami ploskve velja za koordinatne vnose na glavnih oseh X, Y, Z.

Če orodje zamenjate z večjim orodjem (pozitivne delta vrednosti), TNC sporoči napako. Sporočilo o napaki lahko prekličete z M-funkcijo **M107**.

Dodatne informacije: Definiranje norminanega vektorja, Stran 463

Če bi prevelike dimenzije orodja poškodovale konturo, TNC ne prikaže sporočila o napaki.

S strojnim parametrom **toolRefPoint** (št. 201302) določite, ali je CAM-sistem popravil dolžino orodja s središčem krogle PT ali južnim polom krogle PSP (oglejte si sliko).

Dovoljene oblike orodja

Dovoljene oblike orodja (oglejte si sliko) določite v preglednici orodij s polmeroma orodja **R** in **R2**:

- Polmer orodja **R**: razdalja med središčem orodja in zunanjo stranjo orodja.
- Polmer orodja 2 **R2**: polmer zakrivljenosti od konice orodja do zunanje strani orodja.

Razmerje med **R** in **R2** določa obliko orodja:

- **R2** = 0: čelno rezkalo
- **R2** = **R**: krožno rezkalo
- 0 < **R2** < **R**: kotno krožno rezkalo

Od teh podatkov so odvisne tudi koordinate za izhodiščno točko orodja PT.

Uporaba drugih orodij: delta vrednosti

Če uporabljate orodja, ki imajo drugačne mere kot prvotno predvidena orodja, v preglednico orodij ali niz za priklic orodja **TOOL CALL** vnesite razliko dolžine in polmera kot delta vrednosti:

- Pozitivna delta vrednost **DL, DR, DR2**: mere orodja so večje od mer prvotnega orodja (predizmera).
- Negativna delta vrednost **DL, DR, DR2**: mere orodja so manjše od mer prvotnega orodja (podmera).

TNC nato popravi položaj orodja za vsoto vseh delta vrednosti iz preglednice orodij in priklica orodja.

3D-popravek brez TCPM

TNC izvede pri triosnih obdelovanjih 3D-popravek, če je bil prikazan NC-program z normalami površine. Popravek polmera **RL/RR** in **TCPM** oz. **M128** morajo biti pri tem neaktivni. TNC premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).

Primer: oblika stavka z normalami ploskve

```
1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165NX+0.2637581 NY+0.0078922
    NZ-0.8764339 F1000 M3
```

LN:	Premica s 3D-popravkom
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
NX, **NY**, **NZ**:	Komponente normal ploskve
F:	Pomik
M:	Dodatna funkcija

Face Milling: 3D-popravek s funkcijo TCPM

Čelno rezkanje je način obdelovanja s čelno stranjo orodja. Če NC-program vsebuje normale površine in je funkcija **TCPM** ali **M128** aktivna, se pri petosni obdelavi izvede 3D-popravek. Popravek polmera RL/RR pri tem ne sme biti aktiven. TNC premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).

Če v nizu **LN** ni določena usmeritev orodja, TNC orodje postavi pravokotno na konturo obdelovanca, če je funkcija**TCPM** aktivna.

Dodatne informacije: Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9), Stran 452

Če je v nizu **LN** definirana usmeritev orodja **T** in je hkrati aktivna tudi funkcija M128 (ali **FUNCTION TCPM**), TNC samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da se orodje premakne na nastavljeno usmeritev. Če funkcija **M128** (ali **FUNCTION TCPM**) ni aktivna, TNC prezre smerni vektor **T**, tudi če je ta določen v **LN**-nizu.

TNC ne more pri vseh strojih samodejno pozicionirati rotacijskih osi. Upoštevajte priročnik za stroj!

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri strojih, na katerih rotacijske osi dovoljujejo samo omejeno območje premikanja, lahko pride pri samodejnem pozicioniranju do premikov, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Bodite pozorni na nevarnost kolizije glave z obdelovancem ali vpenjali.

Primer: Oblika niza z normalami ploskve brez usmeritve orodja

```
LN LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY
   +0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128
```

Primer: Oblika niza z normalami ploskve in usmeritvijo orodja

```
LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922
   NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
   F1000 M128
```

LN:	Premica s 3D-popravkom
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
NX, **NY**, **NZ**:	Komponente normale ploskve
TX, **TY**, **TZ**:	Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja
F:	Pomik
M:	Dodatna funkcija

Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR)

TNC premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta vrednosti **DR** (preglednica orodij in **TOOL CALL**). Smer popravka določite s popravkom polmera **RL/RR** (oglejte si sliko, smer premika Y+). Da bi lahko TNC dosegel določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128**.

Dodatne informacije: Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9), Stran 452

TNC nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje doseže določeno usmeritev orodja z aktivnim popravkom.

Ta funkcija je mogoča samo na strojih, pri katerih je mogoče definirati prostorske kote za konfiguracijo rotacijskih osi. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC ne more pri vseh strojih samodejno pozicionirati rotacijskih osi.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Upoštevajte, da TNC izvede popravek za definirane **delta vrednosti**. Polmer orodja R, ki je definiran v preglednici orodij, ne vpliva na popravek.

Pozor, nevarnost kolizije!

Pri strojih, na katerih rotacijske osi dovoljujejo samo omejeno območje premikanja, lahko pride pri samodejnem pozicioniranju do premikov, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Bodite pozorni na nevarnost kolizije glave z obdelovancem ali vpenjali.

Usmeritev orodja lahko definirate na dva načina:

- v LN-stavku z vnosom komponent TX, TY in TZ
- v L-stavku z vnosom koordinat rotacijskih osi

Primer: oblika niza z usmeritvijo orodja

```
1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339
  TZ+0,2590319 RR F1000 M128
```

LN:	Premica s 3D-popravkom
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
TX, **TY**, **TZ**:	Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja
RR:	Popravek polmera orodja
F:	Pomik
M:	Dodatna funkcija

Primer: oblika niza z rotacijskimi osmi

```
1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 B+12,357 C+5,896 RL F1000
  M128
```

L:	Premica
X, **Y**, **Z**:	Popravljene koordinate končne točke premice
B, **C**:	Koordinate rotacijskih osi za usmeritev orodja
RL:	Popravek polmera
F:	Premik
M:	Dodatna funkcija

13

Programiranje: upravljanje palet

13.1 Upravljanje palet (možnost št. 22)

Uporaba

Funkcija upravljanja palet je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.
Upoštevajte priročnik za stroj!

Preglednice palet (**.P**) se uporabljajo pretežno v obdelovalnih centrih z menjalniki palet. Preglednice palet ob tem kličejo različne palete s pripadajočimi obdelovalnimi programi in aktivirajo vse definirane referenčne točke in preglednice ničelnih točk.

Če nimate menjalnika palet, lahko s preglednicami palet NC-programe z različnimi referenčnimi točkami obdelate zaporedno le z enim zagonom **NC-START**.

Ko ustvarjate preglednice palet ali jih upravljate, se mora ime datoteke vedno začeti s črko.

Preglednice palet vsebujejo naslednje podatke:

- **NR**: Krmilni sistem pri vstavljanju novih celic samodejno ustvari vnos. Vnos je zahtevan za vnosno polje **Paletna št.** = funkcije **PR.NAPR. BLOK**.
- **TYPE**: Vnos je obvezen. Krmilni sistem razlikuje med vnosi Paleta **PAL**, Vpenjalo **FIX** ali NC-program **PGM**. Vnose izberite s tipko **ENT** in puščičnima tipkama.
- **NAME**: Vnos je obvezen. Imena palet in vpenjal po potrebi določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik za stroj), imena programov določite sami. Če datoteke niso shranjene v mapi preglednice palet, morate vnesti celotno pot.
- **DATUM**: Vnos je zahtevan le, če uporabite preglednico ničelnih točk. Če datoteke niso shranjene v mapi preglednice palet, morate vnesti celotno pot. Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk aktivirate v NC-programu s ciklom 7.
- **PRESET**: Vnos je zahtevan le, če uporabite preglednico različnih referenčnih točk. Vnesite zahtevano številko prednastavitve.
- **LOCATION** : Vnos je obvezen. Vnos **MA** označuje, da je na stroju paleta ali vpet obdelovanec, pripravljen za obdelovanje. TNC obdela samo palete ali vpete obdelovance, ki so označeni z **MA**. Pritisnite tipko **ENT**, da vnesete **MA**. S tipko **NO ENT** pa lahko vnos odstranite.
- **LOCK**: Vnos je izbiren. Če vnesete *****, lahko vrstico iz preglednice palet izvzamete iz obdelave. Ko pritisnete tipko **ENT**, bo vrstica označena z *****. S tipko **NO ENT** pa lahko blokado znova prekličete. Obdelavo lahko blokirate za posamezne NC-programe, vpenjala ali celotne palete. Obdelane ne bodo niti vrstice (npr. PGM) blokirane palete, ki niso blokirane.

Gumb	Funkcija za urejanje
ZACETEK	Izbira začetka preglednice
KONEC	Izbira konca preglednice
STRAN	Izbira prejšnje strani preglednice
STRAN	Izbira naslednje strani preglednice
VLOŽITE VRSTICO	Vnos vrstice na koncu preglednice
BRISANJE VRSTICE	Brisanje vrstice na koncu preglednice
NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC	Vnos dovoljenega števila vrstic na koncu preglednice
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje trenutne vrednosti
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vnos kopirane vrednosti
ZAČETEK VRSTICE	Izbira začetka vrstice
KONEC VRSTICE	Izbira konca vrstice
ISKANJE	Iskanje besedila ali vrednosti
RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE	Razvrščanje ali skrivanje stolpcev preglednice
EDITIR. AKTUAL. POLJA	Urejanje trenutnega polja
SORTIR.	Razvrščanje glede na vsebino stolpca
DODATNE FUNKCIJE	Dodatne funkcije npr. Shranjevanje
IZBIRA	Odpiranje pogovornega okna za izbiro poti do datoteke

13.1 Upravljanje palet

Izbira preglednice palet

- V načinu **Programiranje** ali načinih Programski tek pritisnite tipko **PGM MGT**, da izberete upravljanje datotek.
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIK. VSE**.
- S puščičnimi tipkami izberite preglednico palet ali vnesite ime za novo preglednico.
- Izbiro potrdite s tipko **ENT**.

Med pogledom preglednice in obrazcem lahko preklopite s tipko za postavitev zaslona.

Izhod iz preglednice palet

- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Izberite drugo vrsto datoteke: pritisnite gumb **IZBOR TIPA** in gumb za želeno vrsto datoteke, npr. **PRIKAŽI .H**.
- Izberite želeno datoteko.

Izvajanje preglednice palet

S strojnimi parametri je določeno, ali se preglednice palet izvajajo po nizih ali neprekinjeno.

- Za izbiro upravljanja datotek v načinu **Potek programa, po blokih** ali **Potek programa, posam. blok** pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Za prikaz datotek s pripono .P pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIKAŽI .P**.
- Preglednico palet izberite s puščičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko **ENT**.
- Za izvajanje preglednice s paletami pritisnite tipko **NC-START**.

Postavitev zaslona pri obdelavi preglednice palet

Če želite hkrati videti vsebino programa in vsebino preglednice palet, izberite postavitev zaslona **PALETA + PROGRAM**. Med obdelovanjem je nato na levi strani zaslona na voljo program, na desni strani zaslona pa paleta. Da bi si pred obdelavo ogledali vsebino programa, sledite naslednjemu postopku:

- Izberite preglednico palet.
- S puščičnimi tipkami izberite program, ki ga želite nadzorovati.
- Pritisnite gumb **ODPRI PROGRAM** in TNC na zaslonu prikaže izbrani program. S puščičnimi tipkami se lahko nato pomikate po programu.
- Nazaj na preglednico palet: pritisnite gumb**END PGM PAL**.

14

Ročni način in nastavitve

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

CE

- TNC sporoči, da je prišlo do prekinitve toka – izbrišite sporočilo.

PREVOD PLC-PROGRAMA

- PLC-program TNC-ja se samodejno prevede.

MANJKAJOČA KRMILNA NAPETOST ZA RELEJE

I

- Vklopite krmilno napetost. TNC preveri delovanje zasilnega izklopa.

ROČNI NAČIN
PREHOD ČEZ REFERENČNE TOČKE

- Prehod čez referenčne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite tipko **NC-START**.
  ALI
- Prehod čez referenčne točke v poljubnem zaporedju: za vsako os pritisnite in držite tipko za smer osi, dokler se prehod čez referenčno točko ne konča.

X+ Y+

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.

Če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem, TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino. Nato TNC premakne osi po zavrtenem koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčne točke ne more priti do trka. Za prehod čez referenčne točke morate deaktivirati funkcijo **Zavrti obdelovalno ravnino**.

Dodatne informacije: Aktiviranje ročnega vrtenja, Stran 536

Če uporabljate to funkcijo, morate pri neabsolutnih merilnikih potrditi položaj rotacijskih osi, ki jih TNC nato prikaže v pojavnem oknu. Prikazan položaj ustreza zadnjemu aktivnemu položaju rotacijskih osi pred izklopom.

Če je aktivna ena od prej aktivnih funkcij, tipka **NC-START** nima funkcije. TNC prikaže ustrezno sporočilo o napaki.

Izklop

Izklop je odvisen od stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj!

Da bi ob izklopu preprečili izgubo podatkov, namensko zaustavite operacijski sistem TNC-ja:

- Izberite način **Ročno obratovanje**.

ZAUSTAVI-TEV

- Izberite funkcijo za zaustavitev.

ZAUSTAVI-TEV

- Potrdite z gumbom **ZAUSTAVITEV**.
- Ko TNC v pojavnem oknu prikaže besedilo **Zdaj lahko izklopite**, smete prekiniti napajalno napetost za TNC.

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!
Samovoljen izklop TNC-ja lahko povzroči izgubo podatkov!
Ko pritisnete gumb **PONOVNI ZAGON**, se krmilni sistem znova zažene. Izgubo podatkov lahko povzroči tudi izklop med ponovnim zagonom!

14.2 Premikanje strojnih osi

Napotek

Upoštevajte priročnik za stroj!
Premikanje s tipkami za smer osi je odvisno od stroja.

Premikanje osi s tipkami za smer osi

- Izberite način **ROČNO OBRATOVANJE**.
- Pritisnite tipko za smer osi in jo držite, dokler želite os premikati. ALI
- Za neprekinjeno premikanje osi držite pritisnjeno tipko za smer osi ter pritisnite tipko **NC-START**.
- Za zaustavitev pritisnite tipko **NC-STOP**.

Na oba načina lahko hkrati premikate tudi več osi, pri čemer krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja. Pomik, s katerim premikate osi, spremenite z gumbom **F**.

Dodatne informacije: Število vrtljajev vretena S, pomik F und dodatna funkcija M, Stran 490

Če je v stroju aktivno naročilo premika, krmilni sistem prikaže simbol **STIB** (krmilni sistem v delovanju).

postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne strojno os za določen korak.

- Izberite način **ROČNO OBRATOVANJE** ali **EL. ROČNO KOLO**.
- Preklopite med orodnimi vrsticami.
- Za izbiro postopnega pozicioniranje nastavite gumb **KORAK** na **VKLOP**.

PRIMIK =

- Vnesite primik v mm in ga potrdite s tipko **ENT**.
- Pritisnite tipko za smer osi in poljubno pogosto pozicionirajte.

Najvišja vrednost, ki jo lahko vnesete za primik, znaša 10 mm.

Premikanje z elektronskimi krmilniki

TNC podpira premikanje z naslednjimi novimi elektronskimi krmilniki:

- HR 520: krmilnik s priključki, združljivimi s HR 420, z zaslonom, prenosom podatkov po kablu
- HR 550 FS: krmilnik z zaslonom, prenosom podatkov prek radia

Poleg tega TNC še vedno podpira kabelske krmilnike HR 410 (brez zaslona) in HR 420 (z zaslonom).

Pozor! Nevarnost za upravljavca in krmilnik.

Priključke krmilnika lahko odstrani samo osebje pooblaščenega servisa, čeprav je to mogoče opraviti brez orodja.

Stroj praviloma vklapljate le s priklopljenim krmilnikom.

Če želite stroj upravljati, ko krmilnik ni priključen, odklopite kabel s stroja in prosto vtičnico zavarujte s pokrovom.

Proizvajalec stroja lahko omogoči tudi dodatne funkcije za krmilnike HR 5xx. Upoštevajte priročnik za stroj!

Če želite na navidezni osi uporabiti funkcijo prekrivanja s krmilnikom, je priporočljivo uporabiti krmilnik HR 5xx.

Dodatne informacije: Navidezna orodna os VT, Stran 384

Prenosni krmilniki HR 5xx so opremljeni z zaslonom, na katerem TNC prikazuje različne informacije. Poleg tega lahko z gumbom krmilnika izvedete pomembne nastavitvene funkcije, npr. določanje izhodiščnih točk ali vnašanje in obdelovanje M-funkcij.

Ko krmilnik aktivirate s tipko za aktiviranje krmilnika, upravljanje z nadzorno ploščo ni več mogoče. TNC prikazuje to stanje na TNC-zaslonu v pojavnem oknu.

1 Tipka **IZKLOP V SILI**
2 Zaslon krmilnika za prikaz stanja in izbiro funkcij
3 Gumbi
4 Tipke za izbiro osi; proizvajalec stroja jih lahko glede na konfiguracijo osi ustrezno zamenja
5 Potrditvena tipka
6 Puščične tipke za definiranje občutljivosti krmilnika
7 Tipka za aktiviranje krmilnika
8 Smerna tipka za smer, v katero TNC premakne izbrano os
9 Prekrivanje hitrega teka za tipko za smer osi
10 Vklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
11 Tipka »Ustvarjanje NC-stavka« (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
12 Izklop vretena (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
13 Tipka **CTRL** za posebne funkcije (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
14 Tipka **NC-START** (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
15 Tipka **NC-STOP** (funkcija, odvisna od stroja, tipko lahko zamenja proizvajalec stroja)
16 Krmilnik
17 Potenciometer za število vrtljajev vretena
18 Potenciometer za pomik
19 Kabelski priključek, ga ni pri radijskem krmilniku HR 550 FS

Zaslon krmilnika

1 **Le pri radijskem krmilniku HR 550 FS**: prikaz, ali je krmilnik v priključni postaji ali pa je vklopljeno radijsko delovanje
2 **Le pri radijskem krmilniku HR 550 FS**: prikaz jakosti polja, šest črtic = največja jakost polja
3 **Le pri radijskem krmilniku HR 550 FS**: stanje napolnjenosti baterije, šest črtic = največja napolnjenost. Med polnjenjem se črtica pomika od leve proti desni.
4 **IST**: način prikaza položaja
5 **Y+129.9788**: Položaj izbrane osi
6 *****: STIB (krmiljenje v obratovanju); programski tek se je zagnal ali pa se os premika
7 **S0**: Aktualno število vrtljajev vretena
8 **F0**: trenutni pomik, s katerim se izbrana os trenutno premika
9 **E**: Čaka sporočilo o napaki
10 **3D**: funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine je aktivna
11 **2D**: funkcija osnovne rotacije je aktivna
12 **RES 5.0**: ločljivost aktivnega krmilnika Pot v mm/vrtljaj (°/vrtljaj pri rotacijskih oseh), ki jo os opravi pri enem vrtljaju krmilnika
13 **STEP ON** ali **OFF**: Postopno pozicioniranje aktivno ali neaktivno. Pri aktivni funkciji TNC dodatno prikazuje aktivni korak premika
14 Orodna vrstica: izbira različnih funkcij; opis sledi v naslednjih razdelkih

Posebnosti radijskega krmilnika HR 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.

Dodatne informacije: Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS, Stran 601

Pozor! Nevarnost za upravljavca in stroj.

Iz varnostnih razlogov morate radijski krmilnik in njegov nosilec najkasneje po 120 urah obratovanja izklopiti, da bo TNC pri ponovnem vklopu lahko opravil preizkus delovanja.

Če v delavnici več strojev upravljate z radijskimi krmilniki, morate krmilnike in njihove nosilce ustrezno označiti, da bo jasno razpoznavno, kateri spadajo skupaj (npr. z barvnimi nalepkami ali številčnimi oznakami). Oznake na radijskem krmilniku in njegovem nosilcu morajo biti nameščene na vidnem mestu, da jih upravljavec lahko prepozna.

Pred vsako uporabo preverite, ali je aktiven tisti radijski krmilnik, ki je ustrezen za vaš stroj.

14.2 Premikanje strojnih osi

Radijski krmilnik HR 550 FS je opremljen z baterijo. Baterija se polni, ko krmilnik položite v nosilec za krmilnik.

Baterija krmilnika HR 550 FS omogoča do 8 ur delovanja, preden jo morate ponovno napolniti. Če krmilnika ne uporabljate, je priporočljivo, da ga odložite v nosilec.

Ko je krmilnik nameščen v nosilcu, se interno preklopi v kabelsko delovanje. Krmilnik lahko uporabljate tudi, če se popolnoma izprazni. Njegove funkcije so popolnoma enake kot pri radijskem delovanju.

Ko je krmilnik popolnoma izpraznjen, potrebuje približno 3 ure, da se v nosilcu spet napolni.

Redno čistite kontakte **1** nosilca in krmilnika, da zagotovite ustrezno delovanje.

Območje prenosa radijske poti je zelo veliko. Če pa se zgodi, da (npr. pri zelo velikih strojih) pridete do roba območja prenosa, vas bo krmilnik HR 550 FS opozoril z očitnim alarmom z vibriranjem. V tem primeru morate zmanjšati razdaljo med nosilcem krmilnika, v kateri je integriran radijski sprejemnik.

Pozor: nevarnost za orodje in obdelovanec!

Če radijska pot ne omogoča delovanja brez prekinitev, TNC samodejno sproži IZKLOP V SILI. To se lahko zgodi tudi med obdelovanjem. Razdalja do nosilca mora biti čim manjša. Kadar krmilnika ne uporabljate, ga odložite v nosilec.

Ko TNC sproži IZKLOP V SILI, morate krmilnik ponovno aktivirati. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način **Programiranje**.
- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

FUNK-KRMILNIK NASTAVITEV

- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **FUNKKRMILNIK NASTAVITEV**.
- 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.

Dodatne informacije: Konfiguracija radijskega krmilnika HR 550 FS, Stran 601

Izbira osi za premik

Glavne osi X, Y in Z ter tri dodatne osi, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko aktivirate neposredno s tipkami za izbiro osi. Proizvajalec stroja lahko tudi navidezno os VT dodeli eni izmed prostih tipk za osi. Če virtualna os VT nima dodeljene tipke za izbiro osi, upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite gumb krmilnika **F1** (**AX**): TNC prikazuje na zaslonu krmilnika vse aktivne osi. Utripa trenutno aktivna os.
- Želeno os izberite z gumbom krmilnika **F1** (**->**) ali **F2** (**<-**) n jo potrdite z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**).

Nastavitev občutljivosti krmilnika

Občutljivost krmilnika določa, za kakšno pot se os premakne na vrtljaj krmilnika. Določljive občutljivosti so točno nastavljene in jih je mogoče izbrati s puščičnimi tipkami krmilnika (samo če velikost koraka ni aktivna).

Nastavljive občutljivosti: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/vrt ali stopinje/vrt].

Premikanje osi

- Za aktiviranje krmilnika pritisnite tipko krmilnika na krmilniku HR 5xx: zdaj lahko TNC upravljate samo s krmilnikom 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 -.
- Za deaktiviranje krmilnika pritisnite tipko krmilnika na krmilniku HR 5xx: zdaj lahko TNC ponovno upravljate z nadzorno ploščo.

Nastavitve potenciometra

Ko ste aktivirali krmilnik, so vrtljivi gumbi na nadzorni plošči stroja še vedno aktivni. Če želite uporabiti vrtljive gumbe na krmilniku, sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipki **CTRL** in krmilnik na HR 5xx, TNC prikaže na zaslonu krmilnika meni z gumbi za izbiro vrtljivega gumba.
- Pritisnite gumb **HW**, da aktivirate vrtljivi gumb krmilnika.

Takoj ko aktivirate vrtljive gumbe krmilnika, morate pred izklopom krmilnika znova aktivirati vrtljive gumbe nadzorne plošče stroja. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipki **CTRL** in krmilnik na HR 5xx, TNC prikaže na zaslonu krmilnika meni z gumbi za izbiro vrtljivega gumba.
- Pritisnite gumb **KBD**, da aktivirate vrtljive gumbe na nadzorni plošči stroja.

Postopno nastavljanje položaja

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne trenutno aktivirano os krmilnika za določeno velikost korak:

- Pritisnite gumb F2 (**KORAK**).
- Za aktiviranje postopnega pozicioniranja pritisnite gumb krmilnika 3 (**VKLOP**).
- S tipko **F1** ali **F2** izberite želeno velikost koraka. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 1. Najmanjša velikost koraka je 0.0001 mm. Največja velikost koraka je 10 mm.
- Izbrano velikost koraka sprejmite z gumbom 4 (**V REDU**).
- S tipko krmilnika **+** ali **-** premaknite aktivno os krmilnika v želeno smer.

Vnos dodatnih funkcij M

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F1** (**M**).
- S pritiskom na tipko **F1** ali **F2** izberite želeno številko M-funkcije.
- Dodatno funkcijo M izvedite s tipko **NC-START**.

Vnos števila vrtljajev vretena S

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F2** (**S**).
- S pritiskom tipke **F1** ali **F2** izberite želeno število vrtljajev. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 1000.
- S tipko **NC-START** aktivirajte novo število vrtljajev.

Vnos pomika F

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**F**).
- S pritiskom tipke **F1** ali **F2** izberite želeni pomik. Če držite pritisnjeno posamezno tipko, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 1000.
- Novi pomik F sprejmite z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**).

Določanje izhodiščne točke

- Pritisnite gumb krmilnika **F3** (**MSF**).
- Pritisnite gumb krmilnika **F4** (**PRS**).
- Po potrebi izberite os, na kateri želite določiti izhodiščno točko.
- Z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**) postavite os na nič ali pa z gumboma krmilnika **F1** in **F2** nastavite želeno vrednost in jo nato sprejmite z gumbom krmilnika **F3** (**V REDU**). Z dodatnim pritiskom tipke **CTRL** se korak števca poveča na 10.

Sprememba načina delovanja

Z gumbom krmilnika **F4** (**OPM**) lahko s krmilnikom spremenite način delovanja, v kolikor trenutno stanje krmilnega sistema to dopušča.

- Pritisnite gumb krmilnika **F4** (**OPM**).
- Z gumbom krmilnika izberite želeni način delovanja.
  - MAN: Ročni način
    MDI: Pozicioniranje z ročnim vnosom
    SGL: Programski tek – Posamezni stavek
    RUN: Programski tek – Zaporedje stavkov

Vnos celotnega niza premikanja

Proizvajalec stroja lahko tipki krmilnika »Ustvarjanje NC-stavka« dodeli poljubno funkcijo. Upoštevajte priročnik za stroj!

- Izberite način **Pozicionranje z ročno navedbo**.
- Po potrebi s puščičnimi tipkami na TNC-tipkovnici izberite NC-niz, za katerim želite vnesti nov niz premikanja.
- Aktivirajte krmilnik.
- Pritisnite tipko krmilnika "Ustvarjanje NC-niza": TNC vstavi celoten niz premikanja, ki vsebuje vse osne položaje, ki ste jih izbrali z MOD-funkcijo.

Funkcije v načinih Programski tek

V načinih Programski tek lahko izvajate naslednje funkcije:

- Tipka **NC-START** (tipka krmilnika **NC-START**)
- Tipka **NC-STOP** (tipka krmilnika **NC-STOP**)
- Če ste pritisnili **NC-STOP**: notranja zaustavitev (gumb krmilnika **MOP** in nato **STOP**)
- Če ste pritisnili **NC-STOP**: ročno premikanje osi (gumb krmilnika **MOP** in nato **MAN**)
- Ponovni primik na konturo po ročnem premiku osi med prekinitvijo programa (gumb krmilnika **MOP** in nato **REPO**). Upravljanje je mogoče z gumbi krmilnika in gumbi na zaslonu. **Dodatne informacije:** Ponovni primik na konturo, Stran 571
- Vklop/izklop funkcije Vrtenje obdelovalne ravnine (gumb krmilnika **MOP** in nato **3D**)

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 informacije: Vnos dodatnih funkcij M in STOP, Stran 370

Proizvajalec stroja določi, katere dodatne funkcije M lahko uporabljate in kakšna je njihova funkcija.

Vnos vrednosti

Število vrtljajev vretena S, dodatna funkcija M

S

- Z gumbom **S** izberite vnos za število vrtljajev vretena.

ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S=

- Vnesite število vrtljajev vretena **1000** in ga potrdite s tipko **NC-START**.

Vrtenje vretena z vnesenim številom vrtljajev **S** zaženite z dodatno funkcijo **M**. Dodatno funkcijo **M** vnesete na enak način.

Pomik F

Vnos pomika **F** potrdite s tipko **ENT**.

Za pomik F velja:

- Če vnesete F = 0, potem se sproži najmanjši pomik iz strojnega parametra **manualFeed** (št. 400304).
- Če vneseni pomik prekorači vrednost, definirano v strojnem parametru **maxFeed** (št. 400302), potem se sproži vrednost, vnesena v strojni parameter.
- F se ohrani tudi po izpadu toka.
- Krmilni sistem prikaže pomik pri podajanju orodja.
  - Če je funkcija **3D ROT** aktivna, se pomik pri podajanju orodju prikaže pri premikanju več osi.
  - Če je funkcija **3D ROT** neaktivna, prikaz pomika pri hkratnem premikanju več osi ostane prazen.

Sprememba števila vrtljajev vretena in pomika

Z vrtljivima gumboma za število vrtljajev vretena S in pomik F lahko nastavljeno vrednost spreminjate med 0 % in 150 %.

Potenciometer za pomik zmanjša le programirani pomik in ne odmik, ki ga izračuna krmilni sistem.

Vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.

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 obratovanje**.

- Pomaknite se do zadnje orodne vrstice

- Vklopite in izklopite omejitev pomika

14.4 Izbirni varnostni koncept (funkcionalna varnost FS)

Splošno

Proizvajalec stroja bo varnostni koncept podjetja HEIDENHAIN prilagodil vašemu stroju. Upoštevajte priročnik za stroj!

Vsak upravljavec orodnega stroja je izpostavljen nevarnostim. Zaščitne priprave lahko onemogočijo dostop do nevarnih mest, vendar mora biti upravljavcu stroja zagotovljeno tudi delo z onemogočenimi zaščitnimi pripravami (npr. pri odprtih varnostnih vratih). Da se te nevarnosti čimbolj zmanjšajo, smo v zadnjih letih sestavili različne smernice in predpise.

Varnostni koncept podjetja HEIDENHAIN, ki je vgrajen v krmilni sistem TNC, ustreza **stopnji delovanja d** v skladu z EN 13849-1 in SIL 2 po standardu IEC 61508, ponuja varnostne načine v skladu z EN 12417 in zagotavlja obširno zaščito oseb.

Osnova varnostnega koncepta HEIDENHAIN je dvokanalna struktura procesorja, ki je sestavljena iz glavnega računalnika MC (main computing unit) in enega ali več pogonskih modulov za reguliranje CC (control computing unit). V krmilnih sistemih je nameščenih veliko mehanizmov za nadzor. Sistemski podatki, ki so pomembni za varnost, so podvrženi vzajemni ciklični primerjavi podatkov. Napake, povezane z varnostjo, z določenimi reakcijami za ustavitev varno zaustavijo vse pogone.

TNC z varnostnimi vhodi in izhodi (z dvema kanaloma), ki v vseh načinih delovanja vplivajo na postopek, sproži določene varnostne funkcije in tako poskrbi za varno delovanje.

V tem poglavju najdete razlage funkcij, ki so dodatno na voljo pri TNC-ju s funkcionalno varnostjo.

Razlage pojmov

Varnostni načini delovanja

Oznaka	Kratek opis
SOM_1	Safe operating mode 1: samodejno delovanje, proizvodnja
SOM_2	Safe operating mode 2: nastavitveno delovanje
SOM_3	Safe operating mode 3: ročno upravljanje, samo za usposobljene upravljalce
SOM_4	Safe operating mode 4: razširjeno ročno upravljanje, opazovanje postopka

Varnostne funkcije

Oznaka	Kratek opis
SS0, SS1, SS1F, SS2	Safe stop: varna ustavitev pogonov na različne načine.
STO	Safe torque off: napajanje motorja je prekinjeno. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov
SOS	Safe operating Stop: varna ustavitev delovanja. Varuje pred nenačrtovanim delovanjem pogonov
SLS	Safety-limited-speed: varno omejena hitrost. Preprečuje, da pogoni pri odprtih varnostnih vratih prekoračijo določene omejitve hitrosti

Preverjanje položaja osi

To funkcijo mora za TNC prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Po vklopu TNC preveri, ali se položaj osi ujema s položajem, ki ga je imela takoj po izklopu. Če pride do odstopanja, označi TNC to os rdeče na prikazu položaja. Osi, ki so označene rdeče, ni mogoče premikati pri odprtih vratih.

V teh primerih morate ustrezne osi pomakniti na položaj za preverjanje. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način **Ročno obratovanje**.
- Postopek premika opravite s tipko **NC-START**, da premaknete osi v prikazano zaporedje.
- Ko je položaj za preverjanje dosežen, TNC vpraša, ali je ta položaj ustrezno nastavljen: z gumbom **V REDU** potrdite, da je TNC ustrezno nastavil položaj za preverjanje, ali izberite gumb **KONEC** in potrdite, da je TNC napačno nastavil položaj za preverjanje.
- Če ste potrdili položaj z gumbom **V REDU**, morate s potrditveno tipko na nadzorni plošči stroja ponovno potrditi ustreznost položaja za preverjanje.
- Ponovite zgoraj opisani postopek za vse osi, ki jih želite pomakniti na položaj za preverjanje.

Pozor, nevarnost kolizije!

Položaje za preverjanje nastavite tako, da ne pride do trka z obdelovancem ali vpenjali. Po potrebi osi ustrezno ročno predpozicionirajte.

Proizvajalec stroja določi, kje se nahaja položaj za preverjanje. Upoštevajte priročnik za stroj!

Vklop omejitve pomikov

Če gumb **F OMEJENO** preklopite na **VKLOP**, TNC omejuje največjo dovoljeno hitrost osi na določeno in varno hitrost.

- Izberite način **Ročno obratovanje**.

- 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
SOM 1	Način delovanja **SOM_1** je aktiven
SOM 2	Način delovanja **SOM_2** je aktiven
SOM 3	Način delovanja **SOM_3** je aktiven
SOM 4	Način delovanja **SOM_4** je aktiven

14.5 Upravljanje izhodiščnih točk s preglednico prednastavitev

Napotek

Preglednico prednastavitev morate brezpogojno uporabiti, če:

- je stroj opremljen z rotacijskimi osmi (vrtljiva miza ali vrtljiva glava) in delate s funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine,
- je stroj opremljen s sistemom menjave glav,
- ste doslej delali na starejših TNC-krmilnih sistemih s preglednicami ničelnih točk, povezanimi z REF,
- želite obdelati več enakih obdelovancev, ki so vpeti v različnih poševnih položajih.

Preglednica prednastavitev ima lahko poljubno število vrstic (referenčne točke). Za optimizacijo velikosti datoteke in hitrost obdelave uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje referenčnih točk.

Nove vrstice lahko iz varnostnih razlogov dodajate samo na koncu preglednice prednastavitev.

Shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Preglednica prednastavitev se imenuje **PRESET.PR** in je shranjena v imeniku **TNC:\table**. **PRESET.PR** lahko v načinu **ROČNO OBRATOVANJE** in **EL. ROČNO KOLO** urejate samo, če ste pritisnili gumb **SPREMEMBA PRESET**. Preglednico prednastavitev **PRESET.PR** lahko v načinu **PROGRAMIRANJE** odprete, vendar je ne morete urejati.

Kopiranje preglednice prednastavitev v drug imenik (za varnostno kopiranje podatkov) je dovoljeno. Vrstice, zaščitene pred pisanjem, so zaščitene pred pisanjem tudi v kopiranih preglednicah.

V kopiranih preglednicah ne spreminjajte števila vrstic! Če želite preglednico znova aktivirati, lahko to povzroči težave.

Če želite znova aktivirati preglednico prednastavitev, ki ste jo prenesli v drug imenik, jo prenesite nazaj v imenik **TNC:\table**.

Na voljo je več možnosti za shranjevanje izhodiščnih točk/osnovnih rotacij v preglednico prednastavitev:

- S tipalnimi cikli v načinu **ROČNO OBRATOVANJE** in **EL. ROČNO KOLO**
- S tipalnimi cikli od 400 do 402 in od 410 do 419 v samodejnem načinu
  Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje cikov
- Z ročnim vnosom

Osnovne rotacije iz preglednice prednastavitev zavrtijo koordinatni sistem okoli prednastavitve, ki je v isti vrstici kot osnovna rotacija.

Pri določanju izhodiščne točke pazite, da se bo položaj vrtljivih osi ujemal z ustreznimi vrednostmi menija 3D ROT. Iz tega sledi:

- Pri neaktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine mora biti prikaz položaja rotacijskih osi enak 0° (po potrebi ponastavite rotacijske osi na nič).
- Pri aktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine se morajo prikazi položajev rotacijskih osi ujemati z vnesenimi koti v meniju 3D-ROT.

PLANE RESET ne ponastavi aktivne funkcije 3D-ROT.

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je praviloma zaščitena pred pisanjem. TNC shrani v vrstici 0 vedno referenčno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom. Če je ročno določena referenčna točka aktivna, prikazuje TNC v prikazu stanja besedilo **PR MAN(0)**.

Ročno shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev

Za shranjevanje izhodiščnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:

- Izberite način **Ročno obratovanje**.
- 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 vnosa
- 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.

Gumb	Funkcija
	Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove referenčne točke: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec.
PRESET NOV VNOS	Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec. V pojavno okno vnesite želeno vrednost.
PRESET KORI-GIRANJE	Inkrementalno premikanje referenčne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec. V pojavno okno vnesite želeno vrednost popravka s pravilnim predznakom. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.
EDITIR. AKTUAL. POLJA	Neposredno vnesite novo referenčno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z vrtljivo mizo in želite z neposrednim vnosom 0 referenčno točko postaviti v središče vrtljive mize. Funkcija shrani vrednost samo na osi, na kateri se trenutno nahaja kazalec. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.
OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET	Izberite pogled **OSNOVNA TRANSFORM./OFFSET**. V privzetem pogledu **OSNOVNA TRANSFORM.** bodo prikazani stolpci X, Y in Z. Glede na stroj bodo dodatno prikazani stolpci SPA, SPB in SPC. Tukaj shrani TNC osnovno rotacijo (pri Z-osi orodja uporabi TNC stolpec SPC). V pogledu **OFFSET** so prikazane vrednosti odmika od prednastavitve.
SHRANJEV. PRESET	Zapis trenutno aktivne izhodiščne točke v izbirno vrstico preglednice: funkcija shrani izhodiščno točko na vseh oseh in nato samodejno aktivira posamezno vrstico preglednice. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.

Urejanje preglednice prednastavitev

Gumb	Funkcije za urejanje v načinu preglednice
ZACETEK	Izbira začetka preglednice
KONEC	Izbira konca preglednice
STRAN	Izbira prejšnje strani preglednice
STRAN	Izbira naslednje strani preglednice
SPREMEMBA PRESET	Izbira funkcij za vnos prednastavitev
OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET	Prikaz pogleda Osnovna pretvorba/Zamik osi
AKTIVIR. PRESET	Aktivacija izhodiščne točke trenutno izbrane vrstice preglednice prednastavitev
NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC	Dodajanje števila vrstic za vnos na koncu preglednice (2. orodna vrstica)
KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST	Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica)
VNESITE KOPIRANO VREDNOST	Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica)
RESET. VRSTICE	Ponastavitev trenutno izbrane vrstice: TNC vnese v vse stolpce (2. orodna vrstica)
VLOŽITE VRSTICO	Vnos posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)
BRISANJE VRSTICE	Izbris posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)

Zaščita referenčne točke pred prepisom

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je zaščitena pred pisanjem. TNC v celico 0 shrani referenčno točko, ki je bila nazadnje ročno določena.

Druge vrstice v preglednici prednastavitev lahko pred prepisom zaščitite v stolpcu **LOCKED** (ZAKLENJENO). Vrstice, zaščitene pred pisanjem, so v preglednici prednastavitev barvno poudarjene.

Če želite z ročnim tipalnim ciklom prepisati vrstico, zaščiteno pred pisanjem, morate to potrditi s tipko **V REDU** in vnesti geslo (če je vrstica zaščitena z geslom).

!

Opozorilo: mogoča je izguba datotek!

Če ste geslo pozabili, zaščite pred pisanjem te vrstice več ne morete ponastaviti.

Če želite vrstico zaščititi z geslom, si geslo zabeležite.

Priporočamo, da uporabljate preprosto zaščito z gumbom **ZAKLEP/ ODKLEP**.

Če želite referenčno točko zaščititi pred prepisom, upoštevajte naslednji postopek:

SPREMEMBA PRESET

- Pritisnite gumb **SPREMEMBA PRESET**.

→

- Izberite stolpec **LOCKED** (ZAKLENJENO).

EDITIR. AKTUAL. POLJA

- Pritisnite gumb **EDITIR. AKTUAL. POLJA**.

Zaščita referenčne točke brez gesla:

ZAKLEP/ ODKLEP

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP**: TNC v stolpec **LOCKED** (ZAKLENJENO) vnese črko **L**.

Zaščita referenčne točke z geslom:

ZAKLEP/ ODKLEP GESLA

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP GESLA**.
- Geslo vnesite v pojavno okno.

OK

- Potrdite z gumbom **V REDU** ali tipko **ENT**: TNC v stolpec **LOCKED** (ZAKLENJENO) vnese znake ***###***.

Preklic zaščite pred pisanjem

Če želite znova urejati vrstico, ki ste jo zaščitili pred pisanjem, upoštevajte naslednji postopek:

SPREMEMBA PRESET

- Pritisnite gumb **SPREMEMBA PRESET**.

→

- Izberite stolpec **LOCKED** (ZAKLENJENO).

EDITIR. AKTUAL. POLJA

- Pritisnite gumb **EDITIR. AKTUAL. POLJA**.

Referenčna točka, zaščitena brez gesla:

ZAKLEP/ ODKLEP

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP**: TNC prekliče zaščito pred pisanjem.

Referenčna točka, zaščitena z geslom:

ZAKLEP/ ODKLEP GESLA

- Pritisnite gumb **ZAKLEP/ ODKLEP GESLA**.
- Geslo vnesite v pojavno okno.

OK

- Potrdite z gumbom **V REDU** ali tipko **ENT**: TNC prekliče zaščito pred pisanjem.

Aktivirajte referenčno točko.

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 izračun koordinat, ki ste ga nastavili s ciklom 19, funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine ali funkcijo RAVNINA, ostane aktiven.

- Izberite način **Ročno obratovanje**.
- Aktivirajte prikaz preglednice prednastavitev.
- Izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati. ALI
- s tipko **GOTO** izberite številko izhodiščne točke, ki jo želite aktivirati, ter jo potrdite s tipko **ENT**
- Aktivirajte izhodiščno točko.
- Potrdite aktiviranje referenčne točke. TNC postavi prikaz in osnovno rotacijo, če je določena.
- Zapustite preglednico prednastavitev.

Aktiviranje izhodiščne točke iz preglednice prednastavitev v NC-programu

Če želite med Programskim tekom aktivirati referenčne točke iz preglednice prednastavitev, uporabite cikel 247. V ciklu 247 definirajte številke referenčne točke, ki jo želite aktivirati.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

14.6 Določanje referenčne točke brez 3D-tipalnega sistema

Napotek

Pri določanju referenčne točke nastavite prikaz TNC-ja na koordinate znanega položaja obdelovanca.

> V 3D-tipalnem sistemu imate na voljo vse ročne tipalne funkcije.
> **Dodatne informacije:** Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17), Stran 524

Priprava

- Obdelovanec vpnite in naravnajte.
- Ničelno orodje zamenjajte z orodjem z znanim polmerom.
- Zagotovite, da TNC prikazuje dejanski položaj.

Določanje referenčne točke s čelnim rezkalom

> **Varnostni ukrep**
> V primeru, da se površina obdelovanca ne sme opraskati, na obdelovanec položite ploščo določene debeline d. Za referenčno točko nato vnesite vrednost, večjo za d.

- Izberite način **Ročno obratovanje**.

X+ Y+ Z–

- Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne obdelovanca (opraskanje).

Z

- Izberite os.

DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Z=

0 ENT

- Ničelno orodje, os vretena: prikaz nastavite na znani položaj obdelovanca (npr. 0) ali vnesite debelino pločevine d. Na obdelovalni ravnini upoštevajte premer orodja.

Izhodiščne točke za preostale osi določite na enak način.

Če na primični osi uporabite prednastavljeno orodje, nastavite prikaz primične osi na dolžino L orodja ali na vsoto Z = L + d.

> TNC samodejno shrani izhodiščne točko, ki ste jo določili z osnimi tipkami, v vrstico 0 preglednice prednastavitev.

Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami

Če na stroju ni nameščen elektronski 3D-tipalni sistem, je mogoče vse ročne tipalne funkcije (izjema: funkcije za umerjanje) izvajati tudi z mehanskimi tipali ali preprostim vpraskanjem.

Dodatne informacije: Uporaba 3D-tipalnega sistema (možnost št. 17), Stran 506

Namesto elektronskega signala, ki ga 3D-tipalni sistem samodejno proizvaja med izvajanjem tipalne funkcije, s tipko ročno aktivirate stikalni signal za prevzem **tipalnega položaja**.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Z gumbom izberite poljubno tipalno funkcijo.
- Mehansko tipalo premaknite na prvi položaj, ki naj ga TNC prevzame.

- Prevzem položaja: pritisnite gumb **PREVZEM DEJANSKEGA POLOŽAJA** položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- Mehansko tipalo premaknite na naslednji položaj, ki naj ga TNC prevzame.

- Prevzem položaja: pritisnite gumb **PREVZEM DEJANSKEGA POLOŽAJA** položaja in TNC shrani trenutni položaj.
- Po potrebi sistem premaknite na dodatne položaje in postopek za prevzem opravite, kot je opisano zgoraj.
- **Referenčna točka**: koordinati nove referenčne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali vrednost vnesite v preglednico.
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk, Stran 511
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev, Stran 512
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite tipko **END**.

14.7 Uporaba 3D-tipalnega sistema (možnost št. 17)

Pregled

V načinu **Ročno obratovanje** so na voljo naslednji cikli tipalnega sistema:

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Proizvajalec mora TNC pripraviti za uporabo 3D-tipalnih sistemov. Upoštevajte priročnik za stroj!

Gumb	Funkcija	Stran
	Umerjanje 3D-tipalnega sistema	513
	Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije s tipanjem ravnine	522
	Ugotavljanje osnovne rotacije s premico	521
	Določanje referenčne točke na izbirni osi	524
	Določanje kota kot izhodiščne točke	525
	Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	526
	Določanje sredinske osi kot referenčne točke	529
	Upravljanje podatkov tipalnega sistema	Oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov.

Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

Funkcije ciklov tipalnega sistema

V ročnih ciklih tipalnega sistema so navedeni gumbi, s katerimi lahko izberete smer ali postopek tipanja. Od posameznega cikla je odvisno, kateri gumbi so prikazani:

Gumb	Funkcija
X +	Izbira tipalne smeri
	Potrditev trenutnega dejanskega položaja
	Samodejno tipanje vrtine (notranjega kroga)
	Samodejno tipanje čepov (zunanjih krogov)
TIPANJE CC	Tipanje vzorčnega kroga (središče več elementov).
	Izbira smeri tipanja pri vrtanju, vzporedne z osjo, samodejna izbira čepov in vzorčnih krogov

Samodejni postopek tipanja izvrtin, čepov in vzorčnih krogov

> **!** Če funkcijo uporabite za samodejno tipanje kroga, TNC samodejno pozicionira tipalni sistem na posamezne tipalne položaje. Pazite, da se premiki na položaje opravijo brez kolizije.

Če uporabljate postopek tipanja za samodejno tipanje izvrtine, čepa ali vzorčnega kroga, TNC odpre obrazec, kjer morate izpolniti zahtevana polja.

Polja za vnos v obrazcih Meritev čepov in Meritev vrtine

Polje za vnos	Funkcija
Premer čepa? ali **Premer vrtine?**	Premer tipanega elementa (pri vrtinah ni obvezno)
Varnostna razdalja?	Razdalja do tipanega elementa na ravnini
Inkr. varna višina?	Pozicioniranje tipala v smeri osi vretena (s trenutnega položaja)
Začetni kot?	Kot za prvi postopek tipanja (0° = 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°)

14.7 Uporaba 3D-tipalnega sistema

Samodejni postopek tipanja:

- Predpozicionirajte tipalni sistem.

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**.

- Če želite, da sistem samodejno otipa izvrtino, to določite z gumbom **IZVRTINA**.

- Izberite smer tipanja.

- Za zagon tipanja pritisnite tipko **NC-START**. TNC samodejno izvede vsa predpozicioniranja in postopke tipanja.

Za premik položaja TNC uporablja pomik **FMAX**, ki je določen v preglednici tipalnega sistema. Dejanski postopek tipanja se izvede z določenim pomikom tipala **F**.

Pred začetkom samodejnega postopka tipanja morate tipalni sistem predpozicionirati v bližini prve tipalne točke. Tipalni sistem premaknite na približno varnostno razdaljo (vrednost iz preglednice tipalnega sistema + vrednost iz obrazca za vnos podatkov) v nasprotni smeri tipanja.

Pri notranjem krogu z velikim premerom lahko TNC predpozicionira tipalni sistem tudi na krožnico s pomikom pri pozicioniranju FMAX. V tem primeru vnesite v obrazec za vnos podatkov varnostno razdaljo za predpozicioniranje in premer vrtine. Tipalni sistem pozicionirajte v vrtino na približno varnostno razdaljo ob steni. Pri predpozicioniranju pazite na začetni kot za prvi postopek tipanja (pri 0° tipa TNC v pozitivni smeri glavne osi).

Izbira cikla tipalnega sistema

- Izberite način **Ročno obratovanje** ali **El. ročno kolo**.

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPALNA FUNKCIJA**.

- Za izbiro cikla tipalnega sistema npr. pritisnite gumb **TIPANJE POL.** in TNC na zaslonu prikaže ustrezni meni.

Če izberete ročno tipalno funkcijo, TNC odpre obrazec, v katerem so navedene vse potrebne informacije. Vsebina obrazca je odvisna od posamezne funkcije.

V nekatera polja lahko tudi vnesete vrednosti. S puščičnimi tipkami se lahko pomikate med želenimi polji za vnos. Kazalko lahko postavite le v tista polja, ki jih lahko urejate. Polja, ki jih ne morete urejati, so obarvana sivo.

Beleženje izmerjenih vrednosti iz ciklov tipalnega sistema

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na izvajanje te funkcije. Upoštevajte priročnik za stroj!

Po koncu izvajanja poljubnega cikla tipalnega sistema TNC prikaže gumb **ZAPIS DNEVNIKA V DATOTEKO**. Če gumb kliknete, TNC zabeleži trenutne vrednosti aktivnega cikla tipalnega sistema.

Če želite rezultate meritev shraniti, TNC pripravi besedilno datoteko TCHPRMAN.TXT. Če v strojnem parametru **fn16DefaultPath** (št. 102202) niste navedli poti, shrani TNC datoteko TCHPRMAN.TXT in TCHPRMAN.html v glavni imenik **TNC:**.

Če pritisnete gumb **ZAPIS DNEVNIKA V DATOTEKO**, datoteka TCHPRMAN.TXT ne sme biti odprta v načinu **Programiranje**. V nasprotnem primeru TNC prijavi sporočilo o napaki.

TNC zapiše izmerjene vrednosti izključno v datoteko TCHPRMAN.TXT ali TCHPRMAN.html. Če zaporedoma izvedete več ciklov tipalnega sistema in želite shraniti izmerjene vrednosti, morate vsebino datoteke TCHPRMAN.TXT med posameznimi cikli tipalnega sistema shraniti tako, da jo kopirate ali preimenujete.

Obliko in vsebino datoteke TCHPRMAN.TXT določi proizvajalec stroja.

Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk

To funkcijo uporabite, če želite izmerjene vrednosti shraniti v koordinatni sistem obdelovanca. Če želite izmerjene vrednosti shraniti v nespremenljivi koordinatni sistem stroja (koordinate REF), pritisnite gumb **VNOS V PREGLEDNICO PREDNASTAVITEV**.
Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev, Stran 512

Z gumbom **VNOS V ZABELO NIČ.TOČ.** lahko TNC, po dokončanem poljubnem ciklu tipalnega sistema, izmerjene vrednosti vnese v preglednico ničelnih točk:

- Izvedite poljubno tipalno funkcijo.
- Želene koordinate referenčne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko ničelne točke vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici** =.
- Pritisnite gumb **VNOS V ZABELO NIČ.TOČ.** in TNC ničelno točko shrani pod vneseno številko v izbrano preglednico ničelnih točk.

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 ZABELO NIČ.TOČ.**. **Dodatne informacije:** Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk, Stran 511

Z gumbom **VNOS PRESET TABELA** lahko TNC po opravljenem poljubnem ciklu tipalnega sistema zapiše izmerjene vrednosti v preglednico prednastavitev. Izmerjene vrednosti se nato shranijo glede na 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 referenčne točke vnesite v polja za vnos, ki so za to namenjena (odvisno od izvedenega cikla tipalnega sistema).
- Številko prednastavitve vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici:**.
- Pritisnite gumb **VNOS PRESET TABELA** in TNC ničelno točko shrani pod vneseno številko v izbrano preglednico prednastavitev.
  - Če številka prednastavitve ne obstaja, TNC vrstico shrani šele potem, ko pritisnete gumb **V REDU** (Ustvari vrstico v preglednici?)
  - Če je številka prednastavitve zaščitena, pritisnite gumb **V REDU** in aktivna prednastavitev se prepiše.
  - Če je številka prednastavitve zaščitena z geslom, pritisnite gumb **V REDU**, vnesite geslo in aktivna prednastavitev se prepiše.

Če pisanje v vrstico preglednice zaradi blokade ni omogočeno, krmilni sistem prikaže opozorilo. Funkcija tipanja se ob tem ne prekine.

14.8 umeritev 3D-tipalnega sistema(možnost št. 17)

Uvod

Da bi lahko natančno določili dejansko stikalno točko 3D-tipalnega sistema, morate tipalni sistem umeriti, sicer TNC ne more ugotoviti natančnih merilnih rezultatov.

Tipalni sistem vedno umerite pri:

- prvem zagonu
- zlomu tipalne glave
- zamenjavi tipalne glave
- spremembi pomika tipalnega sistema
- nepričakovanih težavah, npr. zaradi segrevanja stroja
- spremembi aktivne orodne osi

Če po postopku umeritve pritisnete gumb **V REDU**, potrdite vrednosti umerjanja za aktivni tipalni sistem. Posodobljeni podatki o orodju so takoj veljavni, zato orodja ni treba še enkrat zagnati.

Pri umerjanju TNC določi aktivno dolžino tipalne glave in aktivni polmer tipalne krogle. Za umerjanje 3D-tipalnega sistema vpnite nastavitveni obroč ali čep z znano višino in znanim polmerom na strojno mizo.

TNC omogoča uporabo umeritvenih ciklov za umerjanje dolžin in umerjanje polmera:

- Pritisnite gumb **TIPALNA FUNKCIJA**.
- Prikaz umeritvenih ciklov: pritisnite **UM TS**.
- Izberite umeritveni cikel.

Umeritveni cikli v TNC-ju

Gumb	Funkcija	Stran
	Kalibriranje dolžine	514
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritvenim obročem	515
	Določanje polmera in sredinskega zamika s čepom oz. umeritvenim trnom	515
	Določanje polmera in sredinskega zamika z umeritveno kroglo	515

Umerjanje aktivne dolžine

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema 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.

- Referenčno točko na osi vretena določite tako, da za strojno mizo velja vrednost Z = 0.

- Izberite umeritveno funkcijo za dolžino tipalnega sistema: pritisnite gumb **UM. D**. TNC prikaže trenutne podatke o umerjanju.
- Referenca za dolžino: v okno menija vnesite višino nastavitvenega obroča.
- Tipalni sistem premaknite tik nad površino nastavitvenega obroča.
- Po potrebi smer premikanja spremenite z gumbom ali puščičnimi tipkami.
- Za tipanje površine pritisnite tipko **NC-START**.
- Preverite rezultate.
- Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb **PREKIN.**, da ustavite funkcijo za umerjanje. TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

Umerjanje aktivnega polmera in izravnavanje sredinskega zamika tipalnega sistema

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Sredinski zamik lahko določite le z ustreznim tipalnim sistemom.

Ko izvajate zunanje umerjanje, predpozicionirajte tipalni sistem na sredini nad umeritveno kroglo ali nad umeritvenim trnom. Pazite, da se premiki na položaje opravijo brez kolizije.

Pri umerjanju polmera tipalne glave TNC samodejno izvede postopek tipanja. Pri prvem prehodu določi TNC središče umeritvenega obroča ali čepa (groba meritev) in pozicionira tipalni sistem v središče. Nato z dejanskim postopkom umerjanja (fina meritev) določi polmer tipalne glave. Če je s tipalnim sistemom mogoče opraviti obratno meritev, se v naslednjem prehodu določi še sredinski zamik.

Zmožnost in način usmerjanja tipalnega sistema sta lastnosti, ki ju podjetje HEIDENHAIN predhodno določi. Druge tipalne sisteme nastavijo proizvajalci posameznih strojev.

Os tipalnega sistema se običajno ne prilagaja popolnoma osi vretena. Funkcija za umerjanje lahko zamik med osjo tipalnega sistema in osjo vretena zazna z obratno meritvijo (rotacija za 180°) in ga računsko izravna.

Postopki umerjanja se razlikujejo glede na to, kako lahko usmerjate svoj tipalni sistem:

- Usmerjanje ni mogoče oz. usmerjanje mogoče le v eni smeri: TNC izvede grobo in fino meritev in določi aktivni polmer tipalne glave (stolpec R v preglednici tool.t)
- Omogočeno usmerjanje v dveh smereh (npr. kabelski tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): TNC izvede grobo in fino meritev, tipalni sistem zasuče za 180° in izvede dodaten postopek tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredinski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp)
- Omogočeno poljubno usmerjanje (npr. infrardeči tipalni sistemi podjetja HEIDENHAIN): TNC izvede grobo in fino meritev, tipalni sistem zasuče za 180° in izvede dodaten postopek tipanja. Z obratno meritvijo poleg polmera določi še sredinski zamik (CAL_OF v tchprobe.tp)

Umerjanje z umeritvenim obročem

Pri ročnem umerjanju uporabite umeritveni obroč po naslednjem postopku:

- V načinu **Ročno obratovanje** tipalno glavo pozicionirajte v izvrtino nastavitvenega obroča.
- Izberite funkcijo za umerjanje: pritisnite gumb **UM. P**. TNC prikaže trenutne podatke o umerjanju.
- Navedite premer nastavitvenega obroča
- Vnesite začetni kot.
- Vnesite število tipalnih točk.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.
- Preverite rezultate.
- Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb **KONEC**, da ustavite funkcijo za umerjanje. TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave. Upoštevajte priročnik za stroj!

Umerjanje s čepom ali umeritvenim trnom

Pri ročnem umerjanju uporabite čep ali umeritveni trn po naslednjem postopku:

- V načinu **Ročno obratovanje** pozicionirajte tipalno kroglo na sredino nad umeritveni trn.

- Izberite funkcijo za umerjanje: pritisnite gumb **UM. P**.
- Vnesite zunanji premer čepa.
- Navedite varnostno razdaljo
- Vnesite začetni kot.
- Vnesite število tipalnih točk.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.
- Preverite rezultate.
- Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb **KONEC**, da ustavite funkcijo za umerjanje. TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Umerjanje z umeritveno kroglo

Pri ročnem umerjanju uporabite umeritveno kroglo po naslednjem postopku:

- V načinu **Ročno obratovanje** pozicionirajte tipalno kroglo na sredino nad umeritveno kroglo.

- Izberite funkcijo za umerjanje: pritisnite gumb **UM. P**.
- Vnesite premer krogle.
- Navedite varnostno razdaljo
- Vnesite začetni kot.
- Vnesite število tipalnih točk.
- Po potrebi izberite merjenje dolžine.
- Po potrebi vnesite referenco za dolžino.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. 3D-tipalni sistem v postopku samodejnega tipanja tipa vse zahtevane točke in izračuna aktivni polmer tipalne glave. Če je mogoče obratno merjenje, TNC izračuna še sredinski zamik.
- Preverite rezultate.
- Pritisnite gumb **V REDU**, da potrdite vrednosti.
- Pritisnite gumb **KONEC**, da ustavite funkcijo za umerjanje. TNC postopek umerjanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

Proizvajalec stroja mora TNC pripraviti na možnost določanja sredinskega zamika tipalne glave.

Upoštevajte priročnik za stroj!

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**.

TNC pri umerjanju samodejno ustvari datoteko s protokolom TCHPRMAN.html, v kateri so shranjene vrednosti umerjanja.

Če uporabljate tipalni sistem, upoštevajte, da mora biti aktivna prava številka orodja. Pri tem ni pomembno, ali želite cikel tipalnega sistema izvesti v samodejnem načinu ali v načinu **Ročno obratovanje**.

Več informacij o preglednici tipalnega sistema najdete v uporabniškem priročniku za programiranje ciklov.

14.9 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(možnost št. 17)

Uvod

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema 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.

TNC izmerjeni kot interpretira kot rotacijo okrog smeri orodja v koordinatnem sistemu obdelovanca in vrednosti shrani v stolpce SPA, SPB in SPC v preglednici prednastavitev.

Za ugotavljanje osnovne rotacije s tipanjem določite dve točki na stranski površini obdelovanca. Vrstni red tipanja točk vpliva na izračunani kot. Ugotovljeni kot kaže od prve do druge tipalne točke. Osnovno rotacijo lahko določite tudi z vrtinami ali čepi.

Pri merjenju poševnega položaja obdelovanca smer tipanja vedno izberite navpično na referenčno os kota.

Za pravilno izračunavanje osnovne rotacije med programskim tekom je treba v prvem gibalnem stavku programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Osnovno rotacijo je mogoče uporabljati tudi v kombinaciji s funkcijo PLANE; v tem primeru je treba najprej aktivirati osnovno rotacijo in nato funkcijo PLANE.

Osnovno rotacijo lahko aktivirate tudi brez tipanja obdelovanca. V meni osnovne rotacije vneiste vrednost in pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNE ROTACIJE**.

Določanje osnovne rotacije

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **VRTENJE TIPAL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Z gumbom izberite smer ali postopek tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. TNC določi osnovno rotacijo in za pogovornim oknom prikaže **Rotacijski kot**.
- Za aktiviranje osnovne rotacije pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

TNC postopek tipanja zabeleži v datoteko TCHPRMAN.html.

Shranjevanje osnovne rotacije v preglednico prednastavitev

- Po postopku tipanja vnesite v polje za vnos **Številka v preglednici:** številko prednastavitve, v katero naj TNC shrani aktivno osnovno rotacijo.
- Osnovno rotacijo shranite v preglednico prednastavitev tako, da pritisnite gumb **OSN. ROT. V PREGL. PREDNAST.**.

Izravnava poševnega položaja obdelovanca z vrtenjem mize

- Za izravnavo poševnega položaja s pozicioniranjem vrtljive mize po postopku tipanja pritisnite gumb **IZRAVNAVA VRT. MIZE**.

> **!** Pred vrtenjem mize pozicionirajte osi tako, da pozneje ne bo prišlo do kolizije. Pred vrtenjem mize TNC prikaže dodatna opozorila.

- Če želite nastaviti izhodiščno točko na osi vrtljive mize, pritisnite gumb **NASTAVITEV VRTENJA MIZE**.
- Poševni položaj vrtljive mize lahko shranite tudi v poljubni vrstici tabele prednastavitev. Vnesite številko vrstice in pritisnite gumb **VRT. MIZE V PREGL. PREDN.**. TNC shrani kot v stolpcu odmikov vrtljive mize, npr. v stolpcu C_OFFS pri C-osi. Lahko se zgodi, da morate z gumbom **OSNOVNA-TRANSFORM./ODMIK** zamenjati pogled preglednice prednastavitev, da se prikaže želeni stolpec.

14.9 Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom

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 pri postavitvi zaslona **PROGR. + STATUS** na zavihku **STATUS POZ.ŠT.**.

Če TNC strojne osi premika glede na osnovno rotacijo, je na prikazu stanja prikazan simbol za osnovno rotacijo.

Preklic osnovne rotacije

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- Vnesite rotacijski kot "0" in vnos potrdite z gumbom **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

Ugotavljanje 3D-osnovne rotacije

S tipanjem treh položajev lahko določite poševni položaj poljubno nagnjene površine. S funkcijo **Tipanje ravnine** ugotovite ta poševni položaj in ga v preglednico prednastavitev shranite kot 3D-osnovno rotacijo.

Pri izbiri tipalnih točk upoštevajte:

Zaporedje in položaj tipalnih točk določa, kako TNC izračuna usmerjenost ravnine.

S prvima dvema točkama določite usmerjenost glavne osi. Drugo točko definirajte v pozitivni smeri želene glavne osi. Položaj tretje točke določa smer pomožne osi in orodne osi. Tretjo točko definirajte v pozitivni smeri osi Y v želenem koordinatnem sistemu obdelovanca.

- 1. točka: leži na glavni osi
- 2. točka: leži na glavni osi, v pozitivni smeri glede na prvo točko
- 3. točka: leži na pomožni osi, v pozitivni smeri glede na želeni koordinatni sistem obdelovanca

Če izbirno vnesete referenčni kot, lahko definirate želeno usmerjenost ravnine, ki jo tipate.

- Izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb **TIPANJE PL**: TNC prikaže trenutno 3D-osnovno rotacijo.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Z gumbom izberite smer ali postopek tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tretje tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. TNC ugotovi 3D-osnovno rotacijo in prikaže vrednosti za SPA, SPB in SPC v skladu z aktivnim koordinatnim sistemom obdelovanca.
- Po potrebi vnesite referenčni kot.

Aktiviranje 3D-osnovne rotacije:

- Pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.

Shranjevanje 3D-osnovne rotacije v preglednico prednastavitev:

- Pritisnite gumb **OSN. ROT. V TA. PREDN.**.

- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

TNC 3D-osnovno rotacijo shrani v stolpce SPA, SPB in SPC v preglednici prednastavitev.

Usmerjanje 3D-osnovne rotacije

Če je stroj opremljen z dvema rotacijskima osema in je aktivirana 3D-osnovna rotacija, ki je bila tipana, lahko z gumbom **PORAVNAVA ROTAC. OSI** poravnate rotacijske osi glede na 3D-osnovno rotacijo. Ob tem je vrtenje obdelovalne ravnine aktivno za vse načine delovanja stroja.

Po poravnavi ravnine lahko glavno os poravnate s funkcijo **Tipanje rot**.

Prikaz 3D-osnovne rotacije

Če je v aktivni referenčni točki shranjena 3D-osnovna rotacija, TNC v prikazu stanja prikaže simbol za 3D-osnovno rotacijo. TNC strojne osi pomika v skladu s 3D-osnovno rotacijo.

Preklic 3D-osnovne rotacije

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE PL**.
- Pri vseh kotih vnesite 0.
- Pritisnite gumb **NASTAVITEV OSNOVNEGA VRTENJA**.
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

14.10 Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom (možnost št. 17)

Pregled

Funkcije za določanje referenčne točke na usmerjenem obdelovancu izberete z naslednjimi gumbi:

Gumb	Funkcija	Stran
	Določanje referenčne točke na poljubni osi	524
	Določanje kota kot izhodiščne točke	525
	Določanje središča kroga kot izhodiščne točke	526
	Sredinska os kot referenčna točka Določanje sredinske osi kot referenčne točke	529

! Upoštevajte, da TNC pri aktivnem zamiku ničelne točke tipano vrednost navezuje na aktivno referenčno točko ali na zadnjo določeno referenčno točko (v načinu **ROČNO OBRATOVANJE**). Zamik ničelne točke v prikazu položaja je napačno izračunan.

Nastavitev izhodiščne točke na poljubni osi

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **DOTIP POZICIJE**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- Z gumbom izberite os in smer tipanja, npr. tipanje v smeri Z−.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- **Izhodiščna točka**: vnesite želeno koordinato in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.**. **Dodatne informacije:** Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk, Stran 511
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

⚠ HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

kot kot izhodiščna točka

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE P**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na prvem robu obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke na drugem robu obdelovanca.
- Z gumbom izberite smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke na istem robu.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- **Izhodiščna točka**: obe koordinati izhodiščne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.**.
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev, Stran 512
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

HEIDENHAIN jamči za delovanje ciklov tipalnega sistema samo, če uporabljate tipalne sisteme HEIDENHAIN.

Presečišče dveh premic lahko določite tudi z vrtinami ali čepi in ga določite za izhodiščno točko. Vsako premico lahko s tipanjem določite le z dvema enakima funkcijama tipanja (npr. z dvema vrtinama).

Tipalni cikel »Kot kot izhodiščna točka« določi kot in presečišče dveh premic. Poleg določitve izhodiščne točke lahko s tem ciklom aktivirate tudi osnovno rotacijo. TNC ima na voljo dva gumba, s katerima lahko določite, katero premico boste uporabili za ta namen. Z gumbom **ROT 1** lahko aktivirate kot prve premice kot osnovno rotacijo, z gumbom **ROT 2** pa kot druge premice.

Ko v ciklu želite aktivirati osnovno rotacijo, morate to vedno izvesti pred določanjem izhodiščne točke. Po določitvi izhodiščne točke in zapisu v preglednico ničelnih točk ali prednastavitev gumba **ROT 1** in **ROT 2** nista več na voljo.

Središče kroga kot izhodiščna točka

Za izhodiščne točke si lahko izberete središča vrtin, krožnih žepov, polnih valjev, čepov, okroglih otokov itd.

Notranji krog:

TNC otipa notranjo steno kroga v vseh štirih smereh koordinatnih osi.

Pri prekinjenih krogih (krožnih lokih) lahko izberete poljubno smer tipanja.

- Tipalno glavo pozicionirajte približno v središču kroga.

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**.
- Pritisnite gumb za želeno smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. Tipalni sistem odčita notranjo steno kroga v izbrani smeri. Ponovite ta postopek. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb **OCENA**.
- **Referenčna točka**: obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali vrednost vnesite v preglednico.
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk, Stran 511
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev, Stran 512
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

TNC lahko zunanje in notranje kroge izračuna že s tremi tipalnimi točkami, npr. pri krožnih odsekih. Natančnejše rezultate dobite, če določate kroge s štirimi tipalnimi točkaki. Ko je mogoče, tipalni sistem vedno predpozicionirajte čim bolj v središče.

Zunanji krog:

- Tipalno glavo pozicionirajte v bližini prve tipalne točke izven kroga.

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**.
- Pritisnite gumb za želeno smer tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**. Tipalni sistem odčita notranjo steno kroga v izbrani smeri. Ponovite ta postopek. Po tretjem postopku tipanja lahko izračunate središče (priporočljivo je, da določite štiri tipalne točke).
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb **OCENA**.
- **Izhodiščna točka**: vnesite koordinati izhodiščne točke in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali vrednost vnesite v preglednico **Dodatne informacije:** Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk, Stran 511
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev, Stran 512)
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

Po končanem tipanju TNC prikaže trenutne koordinate središča kroga in polmer kroga.

Določanje izhodiščne točke z več vrtinami/okroglimi čepi

Ročna tipalna funkcija **Vzorčni krog** je del funkcije za tipanje za **Krog**. Posamezne kroge lahko določite s postopki tipanja, vzporednimi z osjo.

V drugi orodni vrstici je na voljo gumb **TIPANJE CC (vzorčni krog)**, s katerim lahko vrtine ali okrogle čepe uporabljate kot pomoč pri določanju izhodiščnih točk. Presečišče treh ali več izmerjenih elementov lahko določite za izhodiščno točko.

Določitev izhodiščne točke v presečišču več izvrtin/čepov:

- Predpozicionirajte tipalni sistem.

Izberite tipalno funkcijo **Vzorčni krog**.

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CC**

- Pritisnite gumb **TIPANJE CC (vzorčni krog)**.

Tipanje krožnega čepa

- Če želite, da sistem samodejno otipa krožni čep, pritisnite gumb **ČEP**.

- Vnesite začetni kot ali ga izberite z gumbom.

- Za zagon tipanja pritisnite tipko **NC-START**.

Tipanje izvrtin

- Če želite, da sistem samodejno otipa izvrtino, to določite z gumbom **IZVRTINA**.

- Vnesite začetni kot ali ga izberite z gumbom.

- Za zagon tipanja pritisnite tipko **NC-START**.
- Ponovite postopek na ostalih elementih.
- Zaključite postopek tipanja, preklopite v meni analize: pritisnite gumb **OCENA**.
- **Referenčna točka**: obe koordinati središča kroga vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali vrednost vnesite v preglednico.
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk, Stran 511
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev, Stran 512
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC**.

Srednja os kot izhodiščna točka

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE CL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke.
- Smer tipanja izberite z gumbom.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- **Izhodiščna točka**: koordinati izhodiščne točke vnesite v okno menija in vnos potrdite z gumbom **POSTAVI NAVEZ.TČ.** ali vrednost vnesite v preglednico.
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico ničelnih točk, Stran 511
  Dodatne informacije: Zapisovanje izmerjenih vrednosti ciklov tipalnega sistema v preglednico prednastavitev, Stran 512
- Za konec izvajanja tipalne funkcije pritisnite gumb **KONEC.KONEC**

Ko določite drugo tipalno točko, lahko v meniju za vrednotenje spremenite smer sredinske osi. Z gumbi izberite, ali želite referenčno ali ničelno točko nastaviti na glavni, pomožni ali orodni osi. To bo zahtevano, če boste želeli ugotovljeni položaj shraniti v glavno in pomožno os.

Merjenje obdelovancev s 3D-tipalnim sistemom

Tipalni sistem lahko v načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** uporabite tudi za enostavno merjenje obdelovanca. Za zapletene meritve so na voljo zahtevnejši tipalni cikli, ki jih je mogoče programirati.

Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov

S 3D-tipalnim sistemom določate:

- koordinate položajev in iz tega
- dimenzije in kote obdelovanca

Določanje koordinate položaja na usmerjenem obdelovancu

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini tipalne točke.
- Hkrati izberite smer tipanja in os, na katero se nanaša koordinata: pritisnite ustrezni gumb.
- Za zagon postopka tipanja pritisnite tipko **NC-START**.

TNC prikaže koordinate tipalne točke kot izhodiščno točko.

Določanje koordinat kotne točke v obdelovalni ravnini

Določite koordinate vogalne točke.

Dodatne informacije: kot kot izhodiščna točka , Stran 525

TNC prikazuje koordinate otipanega kota kot referenčno točko.

Določanje dimenzij obdelovanca

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini prve tipalne točke A.
- Smer tipanja izberite z gumbom.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.
- Zapišite si vrednost, ki je prikazana kot referenčna točka (samo, če prej določena referenčna točka ostane aktivna).
- Vnesite izhodiščno točko "0".
- Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko **END**.
- Znova izberite tipalno funkcijo: pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Tipalni sistem pozicionirajte v bližini druge tipalne točke B.
- Z gumbom izberite smer tipanja: ista os, vendar nasprotna smer kot pri prvem postopku tipanja.
- Za tipanje pritisnite tipko **NC-START**.

V prikazu **Izmerjena vrednost** je prikazana razdalja med dvema točkama na koordinatni osi.

Ponastavitev prikaza položaja na vrednosti pred meritvijo dolžine

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE POL**.
- Znova zaženite postopek tipanja prve tipalne točke.
- Izhodiščno točko nastavite na zapisano vrednost.
- Za izhod iz pogovornega okna pritisnite tipko **END**.

Merjenje kota

S 3D-tipalnim sistemom lahko določite kot v obdelovalni ravnini. Merite lahko

- kot med referenčno osjo kota in robom obdelovanca ali
- kot med dvema robovoma

Izmerjeni kot je prikazan kot vrednost, ki znaša največ 90°.

Določanje kota med referenčno osjo kota in robom obdelovanca

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- Rotacijski kot: če boste želeli pozneje znova vzpostaviti stanje, kot je bilo pred opravljeno osnovno rotacijo, si zapišite prikazani rotacijski kot.
- Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo **Dodatne informacije:** Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(možnost št. 17), Stran 520
- Z gumbom **TIPANJE ROT** prikažite kot med referenčno osjo kota in robom obdelovanca kot rotacijski kot.
- Prekličite osnovno rotacijo ali vzpostavite predhodno osnovno rotacijo.
- Rotacijski kot nastavite na zapisano vrednost.

Določanje kota med dvema roboma obdelovanca

- Za izbiro tipalne funkcije pritisnite gumb **TIPANJE ROT**.
- Rotacijski kot: če boste želeli pozneje znova vzpostaviti stanje, kot je bilo pred opravljeno osnovno rotacijo, si zapišite prikazani rotacijski kot.
- Osnovno rotacijo izvedite s primerjalno stranjo **Dodatne informacije:** Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(možnost št. 17), Stran 520
- 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.

14.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

Uporaba, način dela

Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi TNC-ju in stroju. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, programirane v ciklu, interpretira kot koordinate rotacijskih osi ali kot kotne komponente poševne ravnine. Upoštevajte priročnik za stroj!

TNC podpira vrtenje obdelovalnih ravnin na orodnih strojih z vrtljivimi glavami in vrtljivimi mizami. Tipične uporabe so npr. poševne vrtine ali poševno ležeče konture. Obdelovalna ravnina se pri tem vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke. Kot običajno, je obdelava programirana v glavni ravnini (npr. X/Y-ravnina), izvede pa se v ravnini, ki ste jo zavrteli h glavni ravnini.

Za vrtenje obdelovalne ravnine so na voljo tri funkcije:

- Ročno vrtenje z gumbom **3D ROT** v načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo**
  Dodatne informacije: Aktiviranje ročnega vrtenja, Stran 536
- Krmiljeno vrtenje, cikel **19 OBDELOVALNA RAVNINA** v obdelovalnem programu
  Dodatne informacije: uporabniški priročnik za programiranje ciklov
- Krmiljeno vrtenje, funkcija **PLANE** v obdelovalnem programu
  Dodatne informacije: Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8), Stran 425

TNC-funkcije za Vrtenje obdelovalne ravnine so koordinatne pretvorbe. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.

14.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

Glede na vrtenje obdelovalne ravnine loči TNC praviloma dve vrsti stroja:

- **Stroj z vrtljivo mizo**
  - Obdelovanec postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z nizom L ustrezno pozicionirate vrtljivo mizo.
  - Položaj pretvorjene orodje osi se **ne** spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če mizo – torej obdelovanec– zavrtite za npr. 90°, se koordinatni sistem **ne** zavrti. Če v načinu **Ročno obratovanje** pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri Z+.
  - TNC upošteva za izračun pretvorjenega koordinatnega sistema samo mehansko pogojene premike posamezne vrtljive mize, tako imenovane »translatorične« deleže.
- **Stroj z vrtljivo glavo**
  - Orodje postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z nizom L ustrezno pozicionirate vrtljivo glavo.
  - Položaj zavrtene (transformirane) orodne osi se spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če vrtljivo glavo stroja – torej orodje – npr. zavrtite na B-osi za +90°, se zavrti tudi koordinatni sistem. Če v načinu **Ročno obratovanje** pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ koordinatnega sistema stroja.
  - TNC upošteva za izračun pretvorjenega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike vrtljive glave ("translatorične" deleže) ter premike, ki nastanejo z vrtenjem orodja (3D-popravek dolžine orodja).

⇨ TNC podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh

TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino, če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem. Nato TNC premakne osi po zavrtenem koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčne točke ne more priti do trka. Za prehod čez referenčne točke morate deaktivirati funkcijo "Zavrti obdelovalno ravnino".

Dodatne informacije: Aktiviranje ročnega vrtenja, Stran 536

! **Pozor, nevarnost kolizije!**

Upoštevajte, da je funkcija "Zavrti obdelovalno ravnino" v načinu **ROČNO OBRATOVANJE** aktivna in da se vrednosti kotov, vnesene v meni, ujemajo z dejanskimi koti na vrtljivi osi.

Pred prehodom čez izhodiščne točke deaktivirajte funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«. Pazite, da ne pride do trka. Po potrebi orodje pred tem odmaknite.

Prikaz položaja v zavrtenem sistemu

Položaji, ki so prikazani v polju stanja (**ŽELENO** in **DEJANSKO**), veljajo za zavrteni koordinatni sistem.

Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine

- Funkcija **Prevzem dejanskega položaja** ni dovoljena, če je aktivirana funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine.
- PLC-pozicioniranja (določena s strani proizvajalca stroja) niso dovoljena.

14.11 Vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

Aktiviranje ročnega vrtenja

- Za izbiro ročnega vrtenja pritisnite gumb **3D-ROT**.

- S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno obratovanje**.

- Za aktiviranje ročnega vrtenja pritisnite gumb **AKTIVNO**.

- S puščično tipko pozicionirajte kazalec na želeno rotacijsko os.
- Vnesite vrtilni kot.

- Za konec vnosa pritisnite tipko **END**.

Če je funkcija obračanje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premakne strojne osi ustrezno glede na zasukane osi, se na statusnem prikazu pokaže simbol .

Če za način **Tek programa** funkcijo Zavrti obdelovalno ravnino nastavite na **Aktivno**, velja od prvega niza obdelovalnega programa vrtilni kot, vnesen v meni. Če v obdelovalnem programu uporabite cikel **19 OBDELOVALNA RAVNINA** ali funkcijo **PLANE**, veljajo tam definirane vrednosti kotov. V meni vnesene vrednosti kotov se prepišejo s priklicanimi vrednosti.

Deaktiviranje ročnega vrtenja

Za deaktiviranje nastavite v meniju **Zavrti obdelovalno ravnino** želene načine delovanja na **Neaktivno**.

Tudi če je v pogovorno oknu **3D-ROT** v načinu **Ročno obratovanje** nastavljeno na **Aktivno** ponastavitev vrtenja obdelovalne ravnine (**PLANE RESET**) pravilno deluje, kadar je aktivna osnovna pretvorba.

Nastavljanje smeri orodne osi kot aktivne smeri obdelovanja

To funkcijo mora omogočiti proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

S to funkcijo lahko v načinih **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** premikate orodje s tipkami za smer osi ali s krmilnikom v smeri, v katero trenutno kaže orodna os. To funkcijo uporabite, če

- želite med prekinitvijo programa orodje odmakniti v smeri orodne osi v 5-osnem programu
- želite s krmilnikom ali s tipkami za smer osi pri ročnem delovanju izvesti obdelavo s primaknjenim orodjem

▶ Za izbiro ročnega vrtenja pritisnite gumb **3D-ROT**.

▶ S puščično tipko pozicionirajte kazalec na menijski element**Ročno obratovanje**.

▶ Za nastavitev smeri aktivne orodne osi kot aktivne obdelovalne smeri pritisnite gumb **ORODNA OS**.

▶ Za konec vnosa pritisnite tipko **END**.

Za deaktiviranje nastavite v meniju Vrtenje obdelovalne ravnine menijski element **Ročno obratovanje** na neaktivno.

Če je Funkcija Premik v smeri orodne osi aktivna, statusni prikaz prikazuje simbol .

Ta funkcija je na voljo tudi, ko prekinete programski tek in želite osi ročno premikati.

Določanje referenčne točke v zavrtenem sistemu

Ko ste pozicionirali rotacijske osi, določite referenčno točko tako kot v nezavrtenem sistemu. Delovanje TNC-ja pri določanju izhodiščne točke je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra **chkTiltingAxes** (št. 204601):

- **chkTiltingAxes: On** TNC pri aktivni obrnjeni obdelovalni ravnini preveri, ali se ob določitvi referenčne točke v oseh X, Y in Z trenutne koordinate rotacijskih osi ujemajo z določenimi rotacijskimi koti (meni 3D-ROT). Če funkcija za vrtenje obdelovalne ravnine ni aktivna, TNC preveri, ali so rotacijske osi nastavljene na 0° (dejanski položaji). Če se položaji ne ujemajo, TNC javi sporočilo o napaki.
- **chkTiltingAxes: Off** TNC ne preveri, ali se trenutne koordinate rotacijskih osi (dejanski položaji) ujemajo z definiranimi vrtilnimi koti.

! **Pozor, nevarnost kolizije!**
Izhodiščno točko praviloma vedno določite na vseh treh glavnih oseh.

15

Pozicioniranje z ročnim vnosom

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 **Pozicioniranje z ročnim vnosom** naslednje funkcije niso na voljo:

- Prosto programiranje kontur FK
- Ponovitve dela programa
- Tehnologija podprograma
- Popravki poti RL in RR
- Programirna grafika
- Priklic programa **PGM CALL**
- Grafika programskega teka

▶ Izberite način **Pozicionranje z ročno navedbo**. Poljubno programirajte datoteko $MDI.

▶ Za zagon Programskega teka pritisnite tipko **NC-START**.

Primer 1

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi referenčne točke lahko vrtino programirate in izvedete s samo nekaj programskimi vrsticami.

Orodje se predpozicionira nad obdelovancem v stavku za premočrtno premikanje in se nato pozicioniralo z varnostno razdaljo 5 mm nad izvrtino. Nato se izvede vrtanje s ciklom **200 BOHREN**.

0 BEGIN PGM $MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja: orodna os Z
	Število vrtljajev vretena 2000 vrt/min
2 L Z+200 R0 FMAX	Odmik orodja (FMAX = hitri tek)
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Pozicioniranje orodja s FMAX nad vrtino, vklop vretena
	Pozicioniranje orodja nad vrtino s funkcijo FMAX
4 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definiranje cikla VRTANJE
Q200=5 ;VARNOSTNA RAZDALJA	Varnostna razdalja orodja nad vrtino
Q201=-15 ;GLOBINA	Globina vrtine (predznak = delovna smer)
Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.	Pomik pri vrtanju
Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA	Globina posameznega primika pred odmikom
Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ	Čas zadrževanja po vsakem odmiku v sekundah
Q203=-10 ;KOORD. POVRSINA	Koordinata površine obdelovanca
Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK	Varnostna razdalja orodja nad vrtino
Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah
Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA	Globina, ki se nanaša na konico orodja ali valjasti del orodja
5 CYCL CALL	Priklic cikla VRTANJE
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Odmik orodja
7 END PGM $MDI MM	Konec programa

Funkcija premice

Dodatne informacije: Premica L, Stran 225

Cikel VRTANJE:

Primer 2: odpravljanje poševnega položaja obdelovanca pri strojih z vrtljivo mizo

- Izvedite osnovno rotacijo s 3D-tipalnim sistemom
  Dodatne informacije: Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca s 3D-tipalnim sistemom(možnost št. 17), Stran 520
- Zabeležite kot rotacije in prekinite osnovno rotacijo.

- Izberite način **Pozicioniranje z ročnim vnosom**.**Pozicionranje z ročno navedbo**

- Izberite os rotacijske mize ter vnesite zabeleženi rotacijski kot in pomik npr.**L C+2.561 F50**

- Končajte vnos.

- Pritisnite tipko **NC-START**: poševni položaj se odpravi z rotacijo okrogle mize.

Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz $MDI

Datoteka $MDI se 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 **KOPIRANJE** izberite kopiranje datoteke.

CILJNA DATOTEKA =

- Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke $MDI, npr.**VRTANJE**.
- Pritisnite gumb **V REDU**.
- Zapustite upravljanje datotek z gumbom **KONEC**.**KONEC**

Dodatne informacije: Kopiranje posamezne datoteke, Stran 125

16

Programski test in Programski tek

16.1 Grafike (možnost št. 20)

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.

Grafika brez možnosti št. 20 Advanced graphic features

Brez možnosti št. 20 v načinih delovanja **Programski tek - Posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov** ter **Programski test** modeli niso na voljo.

Gumba **PROGR. + GRAF.** in **GRAFIKA** sta sivo obarvana.

Črtna grafika v načinu **Programiranje** deluje tudi brez možnosti št. 20.

Nastavitev hitrosti programskih testov

Zadnja nastavljena hitrost ostane aktivna do prekinitve električnega toka. Po vklopu krmiljenja je hitrost nastavljena na MAX.

Ko ste zagnali program, prikazuje TNC naslednje gumbe, s katerimi lahko nastavite hitrost simulacije:

Gumb	Funkcije
	Test programa s hitrostmi, s katerimi se izvaja (upoštevajo se programirani pomiki)
	Postopno zviševanje hitrosti simulacije
	Postopno zniževanje hitrosti simulacije
	Test programa z najvišjo možno hitrostjo (osnovna nastavitev)

Hitrost simulacije lahko nastavite tudi pred zagonom programa:

- Izberite funkcije za nastavitev hitrosti simulacije

- z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. postopno zviševanje hitrosti simulacije.

Pregled: Pogledi

V načinih **Programski tek - Posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov** in v načinu **programskega testa** TNC prikaže naslednje gumbe:

Gumb	Pogled
	Tloris
	Prikaz v treh ravninah
	3D-prikaz

Položaj gumbov je odvisen od izbranega načina delovanja.

Način delovanja **Programski test** poleg tega omogoča naslednje poglede:

Gumb	Ponovi
	Prostorninski prikaz
	Prostorninski prikaz in poti orodij
	Poti orodij

Omejitev med programskim tekom

Rezultat simulacije je lahko napačen, če je računalnik TNC-ja obremenjen z zapletenimi obdelovalnimi nalogami.

3D-prikaz

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:

Gumbi		Funkcija
		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 in kot

- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.

Gumbi		Funkcija
		Pomikanje prikaza navzgor in navzdol
		Pomikanje prikaza v levo in v desno
		Ponastavitev prikaza na prvotni položaj in kot

Prikazano grafiko lahko spreminjate tudi z miško. Na voljo so naslednje funkcije:

- 3D-vrtenje prikaza: kliknite in držite desno miškino tipko, miško pa premikajte. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model zavrtite le vodoravno ali navpično
- Premikanje prikazanega modela: pritisnite in pridržite srednjo miškino tipko ali kolesce ter premikajte miško. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model premikate le vodoravno ali navpično.
- Povečava določenega območja: pritisnite in pridržite levo miškino tipko ter izberite območje. Ko levo miškino tipko spustite, TNC poveča prikaz.
- Hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja: miškino kolesce zavrtite naprej ali nazaj.
- Vrnitev v standardni pogled: pritisnite tipko Shift in hkrati dvokliknite z desno miškino tipko. Če zgolj dvokliknete z desno miškino tipko, se rotacijski kot ohrani.

3D-prikaz v načinu Programski test

Način delovanja **Programski test** poleg tega omogoča naslednje poglede:

Gumbi	Funkcija
POGLEDI	Prostorninski prikaz
POGLEDI	Prostorninski prikaz in poti orodij
POGLEDI	Poti orodij

Način delovanja **Test programa** poleg tega omogoča naslednje funkcije:

Gumbi	Funkcija
OKVIR SUROVCA OFF ON	Prikaz okvira surovca
ROBOVI OBDELOV. OFF ON	Poudarjanje robov obdelovanca v 3D-modelu
TRANSP. OBDELOV. OFF ON	Transparenten prikaz obdelovanca
OZNAČ. KONČ.TOČ. OFF ON	Prikaz končnih točk poti orodja
STEVILKE NIZA OFF ON	Prikaz številk stavkov poti orodja
OBDELOV. SIVO BARVNO	Barven prikaz obdelovanca

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. Če postprocesor sporoči napačne točke, pride do poškodb.

TNC premikanje v hitrem teku prikaže z rdečo barvo.

Tloris

Izbira tlorisa v načinu **Programski test**:

- pritisnite gumb **DODATNE MOŽNOSTI POGLEDA**.

- Pritisnite gumb **POGLED OD ZGORAJ**.

Izbira tlorisa v načinih **Programski tek - Posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov**:

- Pritisnite gumb **GRAFIKA**.

- Pritisnite gumb **POGLED OD ZGORAJ**.

Prikaz v treh ravninah

Prikaz prikazuje tri ravnine in 3D model, podoben tehnični risbi.

Izbira prikaza v 3 ravninah v načinu **Programski test**:

- pritisnite gumb **DODATNE MOŽNOSTI POGLEDA**.

- Pritisnite gumb **PRIKAZ V 3 RAVNINAH**.

Izbira prikaza v 3 ravneh v načinih **Programski tek - Posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov**:

- Pritisnite gumb **GRAFIKA**.

- Pritisnite gumb **PRIKAZ V 3 RAVNINAH**.

Pomik ravnin

- Izberite funkcije za premikanje ravnine in TNC prikaže naslednje gumbe:

Gumbi		Funkcija
		Premikanje navpične ravnine v desno ali levo
		Premikanje navpične ravnine naprej ali nazaj
		Premikanje vodoravne ravnine navzgor ali navzdol

položaj ravnine je med premikanjem viden v 3D-modelu.

Osnovna nastavitev ravnine je izbrana tako, da leži v obdelovalni ravnini na sredini surovca in na orodni osi na zgornjem robu surovca.

Postavitev ravnin v osnovni položaj:

- izberite funkcijo za ponastavitev ravnin

Ponovitev grafične simulacije

Obdelovalni program lahko poljubno pogosto grafično simulirate. Za to lahko grafiko znova ponastavite na surovec.

Gumb	Funkcija
RESET SOR. DELA	Prikaz neobdelanega surovca

Prikaz orodja

Ne glede na način delovanja si lahko med simulacijo ogledate orodje.

Gumb	Funkcija
PRIKAZ ORODJA SKRIT	**Programski tek - Zaporedje nizov/Programski tek - Posamezni niz**
ORODJE	**Programski test**

Ugotavljanje časa obdelovanja

Čas obdelave v načinu Programski test

Krmilni sistem izračuna čas trajanja premikov orodja in ga v načinu Programski test prikaže kot čas obdelave. Ob tem upošteva primike in čase zadrževanja.

Čas, ki ga izračuna krmilni sistem, je samo pogojno primeren za izračun časa obdelave, ker ta ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr. za zamenjavo orodja).

Čas obdelave v načinih delovanja stroja

Prikaz časa od začetka do konca programa. Pri prekinitvah se čas ustavi.

Izbira funkcije štoparice

- Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij štoparice.

- Izberite funkcije štoparice.

- Z gumbom izberite želeno funkcijo, npr. shranjevanje prikazanega časa.

Gumb	Funkcije štoparice
	Shranitev prikazanega časa
	Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa
	Izbris prikazanega časa

16.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru (možnost št. 20)

Uporaba

V načinu **Preizkus programa** lahko grafično preverite položaj surovca oz. izhodiščne točke v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu **Preizkus programa**: pritisnite gumb **SUR.DEL V DEL. PROST.**. Z gumbom **SW KONČ. STIK.NADZ.** druga orodna vrstica) lahko funkcijo aktivirate ali deaktivirate.

Prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so v preglednici **BLK FORM**. Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa. 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. Če aktivirate nadzor delovnega prostora, morate surovec "grafično" premakniti tako, da je znotraj delovnega prostora. V ta namen uporabite gumbe, ki so navedeni v preglednici.

Poleg tega lahko aktivirate trenutno izhodiščno točko za način **Preizkus programa** (oglejte si naslednjo preglednico).

Gumbi		Funkcija
X+	X-	Premik surovca v pozitivni/negativni X-smeri
Y+	Y-	Premik surovca v pozitivni/negativni Y-smeri
Z+	Z-	Premik surovca v pozitivni/negativni Z-smeri
		Prikaz surovca glede na določeno izhodiščno točko
SW konč. stik.nadz.		Vklop oz. izklop funkcije nadzora

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 **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih** TNC prikazuje gumbe, s katerimi lahko obdelovalni program prikažete po straneh:

Gumb	Funkcije
	Pomik za en zaslon nazaj v programu
	Pomik za en zaslon naprej v programu
	Izbira začetka programa
	Izbira konca programa

16.4 Programski test

Uporaba

V načinu **Test programa** simulirajte potek programov in delov programov, da zmanjšate možnost programskih napak med programskim tekom. TNC nudi pomoč pri iskanju:

- geometričnih neskladnosti
- manjkajočih vnosov
- neizvedljivih skokov
- poškodb delovnega prostora

Dodatno lahko uporabljate še naslednje funkcije:

- Programski test po stavkih
- Prekinitev testa pri poljubnem nizu
- Preskoki nizov
- Funkcije za grafični prikaz
- Ugotavljanje časa obdelovanja
- Dodatni prikaz stanja

16.4 Programski test

Pozor, nevarnost kolizije!

TNC pri grafični simulaciji ne more simulirati vseh dejansko opravljenih poti premikov stroja, npr.

- premike pri zamenjavi orodja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru za zamenjavo orodja ali prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru M-funkcij;
- pozicioniranja, ki jih proizvajalec stroja izvaja prek PLC-ja;

HEIDENHAIN zato priporoča, da vsak program zaženete nadvse previdno, tudi če programski test ni sporočil napak in vidnih poškodb obdelovanca.

Pri surovcih v obliki kvadra TNC zažene programski test po priklicu orodja na naslednji položaj:

- na obdelovalni ravnini v sredini določenega surovca **BLK FORM**
- na orodni osi, 1 mm nad točko **MAX**, definirano v **BLK FORM**

Pri rotacijsko simetričnih surovcih TNC zažene programski test po priklicu orodja na naslednji položaj:

- v obdelovalno ravnino na položaj X = 0, Y = 0;
- na orodno os, 1 mm nad definiranim surovcem

Za jasen potek obdelave po zamenjavi orodja praviloma izvedite premik na položaj, s katerega lahko TNC nastavi položaj za obdelavo brez nevarnosti kolizije.

Proizvajalec stroja lahko tudi za način delovanja **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 želeno preglednico orodij.

Za programski test lahko izberete katero koli preglednico prednastavitev (stanje S).

V vrstici 0 začasno naložene preglednice prednastavitev po pritisku gumbov **RESET + START** je samodejno navedena trenutno aktivna referenčna točka iz preglednice **Preset.pr** (obdelava). Vrstica 0 je ob zagonu Programskega testa izbrana tako dolgo, dokler v NC-programu ne določite druge referenčne točke. Krmilni sistem vse referenčne točke iz vrstic > 0 prebere iz izbrane preglednice prednastavitev Programskega testa.

S funkcijo **SUROVEC V DEL. PROSTORU** aktivirajte nadzor delovnega prostora za programski test.

Dodatne informacije: Prikaz surovca v delovnem prostoru (možnost št. 20), Stran 555

- Izberite način **Programski test**.

- S tipko **PGM MGT** prikažite upravljanje datotek in izberite datoteko, ki jo želite preizkusiti.

TNC prikazuje naslednje gumbe:

Gumb	Funkcije
RESET + START	Ponastavitev surovca in testiranje celotnega programa
START	Testiranje celotnega programa
START POSAMEZ.	Testiranje vsakega posameznega NC-niza
STOP	Zaustavitev programskega testa (gumb se prikaže samo, če ste programski test zagnali)

Programski test lahko kadarkoli – tudi znotraj obdelovalnih ciklov – prekinete in znova nadaljujete. Da bi programski test lahko nadaljevali, ne smete storiti naslednjega:

- s puščičnimi tipkami ali tipko **GOTO** izbrati drugega niza;
- spreminjati programa;
- izbrati novega programa.

16.5 Programski tek

Uporaba

V načinu **Potek programa, po blokih** TNC izvaja programsko obdelovanje neprekinjeno, do konca programa ali do prekinitve.

V načinu **Potek programa, posam. blok** TNC izvede vsak niz posebej, ko pritisnete zunanjo tipko **NC-START**. Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem po vsaki točki zaustavi.

Naslednje TNC-funkcije lahko uporabite v načinih in :

- Prekinitev Programskega teka
- Programski tek od določenega niza naprej
- Preskoki nizov
- Urejanje preglednice orodij (TOOL.T)
- Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja krmilnika
- Funkcije za grafični prikaz
- Dodatni prikaz stanja

Izvedba obdelovalnega programa

Priprava

1 Obdelovalni kos vpnite na strojno mizo
2 Določanje izhodiščne točke
3 Izberite potrebne tabele in paletne datoteke (status M)
4 Izbira obdelovalnega programa (status M)

Pomik in število vrtljajev vretena lahko spreminjate z vrtljivimi gumbi.

Če želite zagnati NC-program, lahko z gumbom **FMAX** zmanjšate hitrost pomika. 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 s tipko **NC-START**.

Programski tek – Posamezni stavek

- Vsak niz obdelovalnega programa zaženite posebej s tipko **NC-START**.

Prekinitev obdelave

Za prekinitev programskega teka je na voljo več možnosti:

- programirane prekinitve
- ročna prekinitev

Krmilni sistem trenutno stanje Programskega teka prikaže v prikazu stanja:

Simbol	Pomen
	Program se je zagnal.
	Program je bil prekinjen.
	Program je zaustavljen.

Prekinjen program se od zaustavljenega razlikuje v tem, da prekinjeni Programski tek med drugim uporabniku omogoča naslednja dejanja:

- Izbira načina delovanja
- Spreminjanje Q-parametrov s funkcijo **Q INFO**
- Spreminjanje nastavitve izbirne prekinitve, programirane s funkcijo **M1**
- Spreminjanje nastavitve za preskok NC nizov, programiranih s **/**

> Dodatni funkciji **M2** in **M30** in funkciji **NC-STOP** in **INTERNI STOP** Programskega teka ne prekinejo, temveč ga zaustavijo.
>
> Če krmilni sistem med Programskim tekom zazna napako, samodejno prekine obdelovanje.

Programirane prekinitve

Prekinitve lahko določite neposredno v obdelovalnem programu. Krmilni sistem Programski tek prekine v NC-nizu, ki vsebuje naslednje vnose:

- programirana zaustavitev **STOP** (z dodatno funkcijo in brez nje)
- programirana zaustavitev **M0**
- pogojna zaustavitev **M1**

> Tudi dodatna funkcija **M6** lahko prekine Programski tek. Obseg delovanja dodatne funkcije določi proizvajalec stroja.

Ročna prekinitev

Medtem ko se obdelovalni program izvaja v načinu **Programski tek - Zaporedje nizov**, izberite **Programski tek - Posamezni niz**. Krmilni sistem prekine obdelavo, ko se izvede trenutni obdelovalni korak.

Zaustavitev in konec obdelave

- Pritisnite tipko **NC-STOP**.

- > Krmilni sistem ne dokonča trenutnega NC-niza.
- > Krmilni sistem v prikazu stanja prikaže simbol za zaustavitev.
- > Dejanj, kot je npr. preklop načina delovanja, ni mogoče izvesti.
- > Omogočeno je nadaljevanje programa s tipko **NC-START**.

- Pritisnite gumb **INTERNI STOP**.

- > Krmilni sistem v prikazu stanja na kratko prikaže simbol za prekinitev programa.

- > Krmilni sistem v prikazu stanja prikaže simbol za konec programa (neaktivno stanje).
- > Dejanja, kot je npr. preklop načina delovanja, je znova mogoče izvesti.

Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v načinu **Ročno obratovanje**.

Pozor, nevarnost trka!

Če Programski tek prekinete pri zavrteni obdelovalni ravnini, lahko z gumbom **3D-ROT** preklapljate koordinatni sistem med zavrteno/nezavrteno in aktivno smerjo orodne osi.

TNC nato oceni funkcijo tipk za smer osi, krmilnik in logiko za ponovni primik. Pri zagonu bodite pozorni na to, da bo aktiven pravi koordinatni sistem in da bodo v meni 3D-ROT po potrebi vnesene vrednosti kotov rotacijskih osi.

Primer uporabe: Zagon vretena po lomu orodja

- Prekinite obdelavo.
- Sprostitev tipk za smer osi: pritisnite gumb **ROČNI PREMIK**.
- Strojne osi premikajte s tipkami za smer osi.

Pri nekaterih strojih morate po pritisku gumba **ROČNI PREMIK** pritisniti tipko **NC-START**, da sprostite tipke za smer osi. Upoštevajte priročnik za stroj!

Nadaljevanje Programskega teka po prekinitvi

Če program prekinete z gumbom **INTERNI STOP** morate obdelavo zagnati od začetka programa ali s funkcijo **PR.NAPR. BLOK**.

Pri obdelovalnih ciklih premik na niz vedno skoči na začetek cikla. Če Programski tek prekinete med obdelovalnim ciklom, krmilni sistem po premiku na niz ponovi že izvedene obdelovalne korake.

Če Programski tek prekinete med ponovitvijo dela programa ali med podprogramom, se morate s funkcijo **PR.NAPR. BLOK** znova pomakniti na mesto prekinitve.

TNC shrani pri prekinitvi Programskega teka:

- podatke o nazadnje priklicanem orodju;
- izračun aktivnih koordinat (npr. zamik ničelne točke, rotacijo, zrcaljenje)
- koordinate nazadnje definiranega središča kroga.

Upoštevajte, da ostanejo shranjeni podatki aktivni, dokler jih ne ponastavite (npr. s tem, da izberete nov program).

Shranjeni podatki se uporabljajo za ponovni primik na konturo po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (gumb **POJDI NA POZICIJO**).

Nadaljevanje Programskega teka s tipko NC-START

Po prekinitvi lahko Programski tek nadaljujete s tipko **NC-START**, če ste program zaustavili na naslednji način:

- S pritiskom tipke **NC-STOP**
- programirana prekinitev

Nadaljevanje programskega teka po napaki

Pri sporočilu o napaki, ki se lahko izbriše:

- Odpravite vzrok napake.
- Na zaslonu izbrišite sporočilo o napaki s pritiskom tipke **CE**.
- Znova zaženite programski tek ali pa ga nadaljujte na mestu, kjer je bil prekinjen.

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** omogoči in prilagodi 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
Zavrten 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

Če je vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) v krmilnem sistemu omogočeno, je na voljo **zavrten sistem**.

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 nereferencirane osi TNC prevzame zadnjo shranjeno vrednost osi. Te vrednosti osi običajno ne ustrezajo natančno dejanskim položajem osi!

Posledica tega je med drugim lahko ta, da TNC pri premikanju v smeri orodja slednjega ne premika natančno vzdolž dejanske smeri orodja. Če je orodje še v stiku z obdelovancem, lahko to povzroči natege ali poškodbe obdelovanca in orodja. Do nategov in poškodb obdelovanca in orodja lahko pride tudi zaradi nenadzorovanega končanja ali zaviranja osi po izpadu električnega toka. Če je orodje še v stiku z obdelovancem, osi premikajte previdno. Prednostni pomik nastavite na majhno vrednost. Če uporabljate krmilnik, izberite majhen faktor pomika.

Pri nereferenciranih oseh ni na voljo nadzor nad območjem premikanja. Opazujte osi med premikanjem. Ne približujte se mejam območja premikanja.

Primer

Med izvajanjem cikla rezanja navojev zasukani obdelovalni ravnini je prišlo do izpada električnega toka. Navojni sveder morate odmakniti:

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

- Aktivirajte način **Odmik** tako, da pritisnete gumb **ODMIK**. TNC prikaže sporočilo **Izbran odmik**.

- Potrdite izpad električnega toka s pritiskom tipke **CE**. TNC prevede PLC-program.

- Vklopite napajalno napetost in TNC preveri delovanje zasilnega izklopa. Če vsaj ena os ni referencirana, morate prikazane vrednosti položajev primerjati z dejanskimi vrednostmi osi in potrditi skladnost; po potrebi sledite navodilom v prikaznih oknih.

- Preverite predizbrani način premikanja: po potrebi izberite **NAVOJ**.
- Preverite predizbrano višino navoja: po potrebi vnesite višino navoja.
- Preverite predizbrano smer vrtenja: po potrebi izberite smer vrtenja navoja.
  Desni navoj: vreteno se pri vstopu v obdelovanec vrti v smeri urnega kazalca in v nasprotni smeri ob izstopu. Levi navoj: vreteno se pri vstopu v obdelovanec vrti v nasprotni smeri urnega kazalca in obratno ob izstopu.

- Aktivirajte odmik tako, da pritisnete gumb **ODMIK**.

- Odmik: odmaknite orodje s tipkami za smer osi ali elektronskim krmilnikom
  Osna tipka Z+: izvlek iz obdelovanca
  Osna tipka Z-: uvlek v obdelovanec.

- Zapustitev odmika: vrnitev v prvotno ravnino gumba

- Končajte način **Odmik** tako, da pritisnete gumb **KONEC ODMIKA**. TNC preveri, ali se lahko način **Odmik** zaključi; po potrebi sledite navodilom v prikaznih oknih.

- Odgovorite na varnostno vprašanje: če orodje ni bilo pravilno odmaknjeno, pritisnite gumb **NE**. Če je bilo orodje pravilno odmaknjeno, pritisnite gumb **DA**. TNC zapre okno **Izbran odmik**.
- Inicializacija stroja: po potrebi zapeljite čez referenčne točke
- Vzpostavitev želenega stanja stroja: po potrebi ponastavite zavrtene obdelovalne ravnine

Poljuben vstop v program (premik 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
- aktivirali raztezni filter
- uporabljate paletno obdelovanje
- zagnali program v ciklu navoja (cikel 17, 206, 207 in 209) ali v naslednjem programskem nizu
- pred zagonom programa uporabljate cikle tipalnega sistema 0, 1 in 3

▶ Za izbiro prvega stavka trenutnega programa kot začetka premika vnesite **GOTO** »0«.

▶ Izbira premika na stavek: pritisnite gumb **PREMIK NA STAVEK**

▶ **Premik na N**: vnesite številko N-stavka, pri katerem želite, da se premik konča.

▶ **Program**: vnesite ime programa, v katerem je N-stavek.

▶ **Ponovitve**: vnesite število ponovitev, ki naj se upoštevajo pri premiku na stavek, če je N-stavek znotraj ponovitve dela programa ali v večkrat priklicanem podprogramu.

▶ Za zagon premika na stavek pritisnite zunanjo tipko **START**.

▶ Izvedite primik na konturo (oglej si naslednji razdelek).

Vstop s tipko GOTO

Pri vstopu s tipko **GOTO** s številko stavka, TNC izvede funkcije PLC, ki zagotavljajo varen vstop.

Če v podprogram vstopite s tipko GOTO za številko niza:

- TNC preskoči konec podprograma (**LBL 0**)
- TNC ponastavi funkcijo M126 (optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot)

V takih primerih praviloma vstopite s funkcijo premika na niz!

Ponovni primik na konturo

S funkcijo **POJDI NA POZICIJO** TNC premakne orodje na konturo obdelovanca v naslednjih primerih:

- Ponovni primik po premiku strojnih osi med prekinitvijo, ki je bila izvedena brez funkcije **INTERNI STOP**.
- Ponovni primik po premiku z **PREMIK NA NIZ N**, npr. po prekinitvi s funkcijo **NOTRANJA ZAUSTAVITEV.INTERNI STOP**
- Če se položaj osi po odpiranju krmilnega kroga med prekinitvijo programa spremeni (odvisno od stroja).

- ▶ Za ponovni primik na konturo pritisnite gumb **POJDI NA POZICIJO**.
- ▶ Po potrebi ponastavite stanje stroja.
- ▶ Osi premikajte v zaporedju, ki ga predlaga TNC na zaslonu: pritisnite tipko **NC-START**.
- ▶ Osi premikajte v poljubnem zaporedju: pritisnite gumbe **X**, **Z** itd. ter jih vsakič aktivirajte s tipko **NC-START**.
- ▶ Za nadaljevanje obdelave pritisnite tipko **NC-START**.

16.6 Samodejni zagon programa

Uporaba

Proizvajalec stroja mora TNC vnaprej pripraviti za samodejni zagon programa. Upoštevajte priročnik za stroj!

Pozor, nevarnost za upravljalca!
Na strojih, ki nimajo zaprtega delovnega prostora, je uporaba funkcije za samodejni zagon prepovedana.

Z gumbom **SAMODEJNI ZAGON** lahko z vnesenim časom v načinu programskega teka zažene program, ki je aktiven v posameznem načinu delovanja:

- Prikaz okna za določanje začetnega časa
- **Čas (h:min:s):** ura, ob kateri naj se program zažene.
- **Datum (DD.MM.LLLL):** datum, kdaj naj se program zažene.
- Za aktivacijo zagona: pritisnite gumb **V REDU**.

16.7 Preskoki stavkov

Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom »/«, lahko med **Test programa** ali **Zap. nizov/posam. niz v progr. teku** preskočite:

- Brez izvedbe ali testa NC-nizov z znakom "/": gumb nastavite na **VKLOP**.

- Izvedba ali test NC-nizov z znakom "/": gumb nastavite na **IZKLOP**.

Ta funkcija ne deluje za nize **TOOL DEF**.

Nazadnje izbrana nastavitev se ohrani tudi po prekinitvi toka.

Vstavite znak „/“

- V načinu **Programiranje** izberite 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

Lastnosti te funkcije so odvisne od stroja.
Upoštevajte priročnik za stroj!

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 nizih z M1: gumb nastavite na **IZKLOP**.

- Prekinitev **Programskega teka** ali **Programskega testa** pri nizih z M1: gumb nastavite na **VKLOP**.

17

MOD-funkcije

17.1 MOD-funckija

Z MOD-funkcijo lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Pri tem lahko vnesete tudi kode, da omogočite dostop do zaščitenega območja.

Izbira MOD-funkcij

Odpiranje pojavnega okna z MOD-funkcijami:

MOD

- Za izbiro MOD-funkcij pritisnite tipko **MOD**. TNC odpre pojavno okno, v katerem so prikazane MOD-funkcije, ki so na voljo.

Spreminjanje nastavitev

V MOD-funkcijah je poleg upravljanja z miško možna tudi navigacija s tipkovnico:

- S tabulatorsko tipko preklopite z območja za vnos v desnem oknu na izbiro MOD-funkcij v levem oknu.
- Izberite MOD-funkcijo.
- S tabulatorsko tipko ali tipko ENT preklopite na polje za vnos.
- Vnesite vrednost glede na funkcijo in jo potrdite z gumbom **V REDU** ali pa izberite želeno možnost in jo potrdite z **Prevzemi**.

> Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom tipke **GOTO** prikažete okno, v katerem so prikazane vse nastavitvene možnosti. S tipko **ENT** izberite nastavitev. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko **END**.

Izhod iz MOD-funkcije

- Za izhod iz MOD-funkcij pritisnite gumb **KONEC** ali tipko **END**.

Pregled MOD-funkcij

Neodvisno od izbranega načina delovanja so na voljo naslednje funkcije:

Vnos ključne vrednosti
- Št. ključa

Prikaz nastavitev
- Prikazi položaja
- Merska enota (mm/palci) za prikaz položaja
- Programirni vnos za MDI
- Prikaz časa
- Prikaz vrstice z inf.

Nastavitve grafike
- Tip modela
- Kakovost modela

Nastavitve stroja
- Kinematika
- Meje premika
- Datoteka za uporabo orodja
- Zunanji dostop

Sistemske nastavitve
- Nastavitev sistemskega časa
- Določanje omrežnih povezav
- Omrežje: konfiguracija IP

Diagnostične funkcije
- Diagnoza vodila
- Diagnoza pogona
- Inf. o sistemu HeROS

Splošne informacije
- Razl. prog. opreme
- Informac. o FCL
- Licenčne informacije
- Časi delovanja stroja

17.2 Nastavitve grafike

S funkcijo MOD **Nastavitve grafike** lahko nastavite vrsto in kakovost modela .

Nastavitve grafike izberite po naslednjem postopku:

- V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve grafike**.
- Izberite vrsto modela.
- Izberite kakovost modela.
- Pritisnite gumb **PREVZEMI**.
- Pritisnite gumb **V REDU**.

Za nastavitve grafike TNC-ja so na voljo naslednji parametri simulacije:

Tip modela

Prikazan simbol	Izbira	Lastnosti	Uporaba
	3D	zelo natančne podrobnosti, 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	črtna grafika

Kakovost modela

Prikazan simbol	Izbira	Lastnosti
	zelo visoka	visoka hitrost podatkov, natančen prikaz geometrije orodja mogoč prikaz končnih točk stavka in številk stavka
	visoko	visoka hitrost podatkov, natančen prikaz geometrije orodja
	srednja	srednja hitrost podatkov, približek geometrije orodja
	nizka	nizka hitrost podatkov, slab približek geometrije orodja

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 **EKSTERNI DOSTOP VKLOP/IZKLOP** nastavite na **IZKLOP**.
- Pritisnite gumb **V REDU**.

Vnos meja premika

Funkcijo **Meje premika** mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Z MOD-funkcijo **Meje premika** dejansko uporabno pot premika omejite z največjim območjem premikanja. Tako lahko za vsako os definirate zaščitna območja, da npr. indeksirno glavo zaščitite pred kolizijo.

Vnos meja premika:

- V meniju MOD izberite skupino **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni **Meje premika**.
- Vnesite vrednosti za želene osi kot REF-vrednost ali z gumbom **PREVZEM TRENUT. POLOŽAJA** prevzemite trenutni položaj.
- Pritisnite gumb **UPORABI**. TNC preveri veljavnost vnesenih vrednosti.
- Pritisnite gumb **V REDU.V REDU**

Zaščitno območje se aktivira samodejno, ko za os določite veljavno omejitev. Nastavitve se ohranijo tudi po ponovnem zagonu krmilnega sistema.

Zaščitno območje lahko izklopite le tako, da izbrišete vse vrednosti ali pritisnete gumb **IZPRAZNI VSE**.

Datoteka 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 nastavitev 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 v stroj shranil različne kinematike in jih omogočil, lahko z MOD-funkcijo aktivirate eno od teh kinematik. Če izberete določeno kinematiko za programski test, se kinematika stroja pri tem ne spremeni.

Pozor, nevarnost kolizije!

Če za delovanje stroja izberete drugo kinematiko, izvede TNC vsa nadaljnja premikanja v skladu s spremenjeno kinematiko.

Pazite, da v programskem testu izberete ustrezno kinematiko za preverjanje obdelovanca.

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**.

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 3 mesti za decimalno vejico
- Palčni sistem: npr. X = 0,6216 (palci) Prikaz s 4 mesti za decimalno vejico

Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi pomik v palcih/min. V palčnem programu morate pomik vnesti z za 10 večjim faktorjem.

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!

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-programske opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **NCK**: številka NC-programske opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **PLC-SW**: številka ali ime PLC-programske opreme (upravlja proizvajalec stroja)

V MOD-funkciji **Informacije o FCL** TNC prikazuje naslednje informacije:

- **Stanje razvoja (FCL = Feature Content Level):** stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem
  Dodatne informacije: 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

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** št. 106606) – ni mogoče spremeniti. Določite lahko tudi drug način prenosa (vmesnik). V nadaljevanju opisane nastavitvene možnosti tako veljajo samo za posamezne na novo določene vmesnike.

Uporaba

Za namestitev podatkovnega vmesnika izberite upravljanje datotek (PGM MGT) in pritisnite tipko **MOD**. Znova pritisnite tipko **MOD** in vnesite kodo 123. TNC prikaže strojni parameter **GfgSerialInterface** (št. 106700), v katerem lahko izvajate naslednje nastavitve:

Namestitev vmesnika RS-232

Odprite mapo RS232. TNC prikaže naslednje nastavitvene možnosti:

Nastavitev hitrosti prenosa informacij (baudRate št. 106701)

HITROST PRENOSA INFORMACIJ (hitrost prenosa podatkov) lahko izberete med 110 in 115.200 Bd.

Nastavitev dnevnika (protocol št. 106702)

Protokol prenosa podatkov upravlja pretok podatkov pri serijskem prenosu (primerljivo z MP5030 pri iTNC 530).

Nastavitev BLOCKWISE predstavlja obliko prenosa podatkov, pri kateri se podatki prenašajo v sklopih. Ta nastavitev ni enaka sprejemanju podatkov v sklopih in hkratnemu izvajanju sklopov na starejših TNC-krmilnih sistemih. Krmilni sistem ne podpira sprejemanja podatkov v sklopih in hkratno izvajanje istih NC-programov!

Protokol prenosa podatkov	Izbira
Standardni prenos podatkov (prenos po vrsticah)	STANDARD
Paketni prenos podatkov	BLOCKWISE
Prenos brez protokola (prenos po znakih)	RAW_DATA

Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits št. 106703)

Z nastavitvijo dataBits določite, ali se bo znak prenesel s 7 ali z 8 podatkovnimi biti.

Preverjanje parnosti (parity št. 106704)

S parnostnim bitom se ugotavljajo napake pri prenosu. Parnostni bit je lahko sestavljen na tri različne načine:

- Brez parnostnega bita (NONE): brez zaznavanja napak.
- Soda parnost (EVEN): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi liho število nastavljenih bitov.
- Liha parnost (ODD): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi sodo število nastavljenih bitov.

Nastavitev končnih bitov (stopBits št. 106705)

Začetni bit in eden ali dva končna bita omogočata prejemniku pri serijskem prenosu podatkov sinhronizacijo z vsakim prenesenim znakom.

Nastavitev rokovanja (flowControl št. 106706)

Z rokovanjem (Handshake) dve napravi nadzorujeta prenos podatkov. Ločimo programsko in strojno rokovanje.

- Brez nadzora pretoka podatkov (NONE): rokovanje ni aktivno
- Strojno rokovanje (RTS_CTS): aktivna zaustavitev prenosa z RTS
- Programsko rokovanje (XON_XOFF): aktivna zaustavitev prenosa z DC3 (XOFF)

Datotečni sistem za operacije datotek (fileSystem št. 106707)

Z možnostjo **fileSystem** določite datotečni sistem za serijski vmesnik. Ta strojni parameter ni nujen, če ne potrebujete posebnega datotečnega sistema.

- EXT: minimalni datotečni sistem za tiskalnik ali programsko opremo za prenos, ki ni iz podjetja HEIDENHAIN. Ustreza načinoma delovanja EXT1 in EXT2 pri starejših krmilnih sistemih TNC.
- FE1: komunikacija s programsko opremo TNCserver ali zunanjo disketno enoto.

Block Check Character (bccAvoidCtrlChar št. 106708)

S parametrom Block Check Character (kontrolni znak bloka) ni krmilni znak (izbirno) določite, ali je lahko kontrolna vsota enaka krmilnemu znaku.

- TRUE: Kontrolna vsota ne sme biti enaka krmilnemu znaku,
- FALSE: Kontrolna vsota je lahko enaka krmilnemu znaku.

Stanje vodila RTS (rtsLow št. 106709)

S stanjem vodila RTS (izbirno) določite, ali je raven "low" v stanju mirovanja aktivna.

- TRUE: V stanju mirovanja je raven "low".
- FALSE: V stanju mirovanja raven ni "low".

Definiranje delovanja po prejemu ETX-a (noEotAfterEtx št. 106710)

S parametrom Definiranje delovanja po prejemu ETX-a (izbirno) določite, ali bo po prejemu znaka ETX poslan znak EOT.

- TRUE: Znak EOT ne bo poslan.
- FALSE: Znak EOT bo poslan.

Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver

V strojni parameter **RS232** (št. 106700) vnesite naslednje nastavitve:

Parametri	Izbira
Hitrost prenosa podatkov v baudih	Mora ustrezati nastavitvi v programu TNCserver
Protokol prenosa podatkov	BLOCKWISE
Podatkovni biti v posameznih prenesenih znakih	7 bit
Način preverjanja parnosti	EVEN
Število končnih bitov	1 končni bit
Določitev načina rokovanja	RTS_CTS
Datotečni sistem za dejanje datotek	FE1

Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem)

> V načinih delovanja FE2 in FEX ne morete uporabljati funkcij "uvoz vseh programov", "uvoz ponujenega programa" in "uvoz imenika".

Simbol	Zunanja naprava	Način delovanja
	Računalnik s programsko opremo za prenos HEIDENHAIN TNCremo	LSV2
	HEIDENHAIN disketne enote	FE1
	Tuje naprave, kot tiskalnik, čitalnik, luknjač, PC brez TNCremo	FEX

Programska oprema za prenos podatkov

Za prenos podatkov s TNC-ja in na TNC uporabite HEIDENHAINOVO programsko opremo za prenos podatkov TNCremo. S TNCremo lahko s serijskim vmesnikom ali vmesnikom za ethernet krmilite vse krmilne sisteme HEIDENHAIN.

> Najnovejšo različico programa TNCremo lahko brezplačno prenesete iz podatkovne zbirke HEIDENHAIN (www.heidenhain.si, <Dokumenti in informacije>, <Programska oprema>, <Prenosi>, <Programska oprema PC>, <TNCremo>).

Sistemski pogoji za TNCremo:

- Osebni računalnik s procesorjem 486 ali boljšim
- Operacijski sistem Windows XP, Windows Vista, Windows 7, Windows 8
- 16 MB delovnega pomnilnika
- 5 MB prostora na trdem disku
- Prost serijski vmesnik ali povezava s TCP/IP-omrežjem

Namestitev v okolju Windows

- Zaženite namestitveni program SETUP.EXE z upraviteljem datotek (raziskovalec).
- Sledite navodilom za namestitvenega programa.

Zaženite TNCremo v okolju Windows

- Kliknite Start, Programi, HEIDENHAIN aplikacije, TNCremo

Ko TNCremo zaženete prvič, poskuša TNCremo samodejno vzpostaviti povezavo s TNC-jem.

Prenos podatkov med TNC-jem in TNCremo

> Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, da ste program, ki ste ga trenutno izbrali na TNC-ju, shranili. TNC samodejno shrani spremembe, ko na TNC-ju preklopite način delovanja ali ko s tipko **PGM MGT** izberete upravljanje datotek.

Preverite, ali je TNC priključen na ustrezni serijski vmesnik računalnika ali omrežje.

Ko ste zagnali TNCremo, so v zgornjem delu glavnega okna 1 prikazane vse datoteke, ki so shranjene v aktivnem imeniku. V meniju Datoteka, Sprememba imenika lahko izberete poljubni pogon ali drug imenik v računalniku.

Če želite prenos podatkov upravljati iz osebnega računalnika, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite Datoteka, Vzpostavi povezavo. TNCremo prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikazuje v spodnjem delu glavnega okna 2.
- Za prenos datoteke iz TNC-ja v osebni računalnik kliknite datoteko v oknu TNC-ja in jo povlecite v okno osebnega računalnika 1.
- Za prenos datoteke iz osebnega računalnika v TNC kliknite datoteko v oknu osebnega računalnika in jo povlecite v okno TNC-ja 2.

Če želite prenos podatkov upravljati iz TNC-ja, vzpostavite povezavo na osebnem računalniku na naslednji način:

- Izberite Dodatki, TNCserver. TNCremo zažene delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke ali mu jih pošilja.
- S tipko **PGM MGT** izberite na TNC-ju funkcije za upravljanje datotek in prenesite želene datoteke
  Dodatne informacije: Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega, Stran 141

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 **Programiranje** pritisnite tipko **MOD** in vnesite kodo NET123.
- V upravljanju datotek pritisnite gumb **NET**

Splošne nastavitve omrežja

▶ Pritisnite gumb **KONFIGURACIJA OMREŽJA**, da vnesete splošne omrežne nastavitve. Aktiven je zavihek **Imena računalnikov**:

Nastavitev	Pomen
Primarni vmesnik	Ime Ethernet-vmesnika, ki ga želite vključiti v omrežje svojega podjetja. Aktiven je samo, če je v strojni opremi krmilnega sistema na voljo drug izbirni Ethernet-vmesnik.
Ime računalnika	Ime, pod katerim je TNC prikazan v omrežju vašega podjetja.
Datoteka gostitelja	**Potrebno samo za posebne aplikacije**: ime datoteke, v kateri je definirana dodelitev med IP-naslovom in imenom računalnika.

▶ Izberite zavihek **Vmesniki** za vnos nastavitev vmesnika:

Nastavitev	Pomen
Seznam vmesnikov	Seznam aktivnih Ethernet-vmesnikov. Izberite enega od navedenih vmesnikov (z miško ali puščičnimi tipkami). ■ Gumb za **aktiviranje**: Aktivirajte izbrani vmesnik (**X** v stolpcu **Aktivno**). ■ Gumb za **deaktiviranje**: Deaktivirajte izbrani vmesnik (**-** v stolpcu **Aktivno**). ■ Gumb za **konfiguriranje**: Odprite meni za konfiguracijo.
Dovoli posredovanje IP-ja	**Ta funkcija mora biti standardno deaktivirana**. Funkcijo aktivirajte samo, ko je treba zaradi diagnosticiranja od zunaj dostopati prek TNC-ja do drugega izbirnega Ethernet-vmesnika TNC-ja. Aktivirajte samo ob dogovoru s službo za pomoč uporabnikom.

17.11 Ethernetni vmesnik

▶ 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 nastavitev IP-naslova**: ročno definiranje IP-naslova in maske podomrežja. Vnos: štiri številske vrednosti, ločene s piko, npr. 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 jeziček **Internet**.

Nastavitev	Pomen
Proxy	■ **Neposredna povezava z internetom/ NAT**: krmilni sistem posreduje spletne zahteve naprej na privzeti prehod, ki se morajo tam posredovati naprej prek prevajanja omrežnega naslova (npr. pri neposredni priključitvi na modem). ■ **Uporabi proxy**: Določite **Naslov** in **Vrata** internetnega usmerjevalnika v omrežju, obrnite se na skrbnika omrežja.
Vzdrževanje na daljavo	Proizvajalec stroja konfigurira strežnik za vzdrževanje na daljavo. Spremembe izvedite samo v dogovoru s proizvajalcem stroja.

▶ Izberite zavihek **Ping/usmerjanje** za vnos nastavitev Ping in Usmerjanje:

Nastavitev	Pomen
Preverjanje dosegljivosti računalnika	V polje za vnos **Naslov:** vnesite IP-številko, za katero želite preveriti omrežno povezavo. Vnos: štiri številske vrednosti, med seboj ločene s pikami, npr. **160.1.180.20**. Izbirno lahko vnesete tudi ime računalnika, za katerega želite preveriti povezavo. ■ 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**: nastavitev za samodejno omrežno konfiguracijo

Nastavitev	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 definiranega 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 po potrebi definirate ime za omrežje stroja. Zahtevano, ko so npr. imena v omrežju stroja in v zunanjem omrežju enaka. ■ **Posreduj 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. ■ **Posreduj 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 nastavitev za DNS-/DHCP-strežnik. ■ Gumb **Nastavi standardne vrednosti**: delovne nastavitve.

- **Preizkusno okolje**: spremembe izvedite samo v dogovoru s proizvajalcem stroja.

Omrežne nastavitve za napravo

- Pritisnite gumb **DEF. OMREŽ. POVEZAVE**, da vnesete omrežne nastavitve za napravo. Določite lahko poljubno število omrežnih nastavitev, vendar jih lahko hkrati upravljati samo 7.

Nastavitev	Pomen
Omrežni pogon	Seznam vseh povezanih omrežnih pogonov. V stolpcih prikazuje TNC stanje omrežnih povezav: ■ **Priklop**: Omrežni pogon je priklopljen/ni priklopljen. ■ **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. Omrežne pogone lahko dodate z gumbom **Dodaj**: TNC zažene pomočnika za vzpostavitev povezave, s katerem lahko v posameznih pogovornih oknih vnesete vse potrebne podatke.
Dnevnik stanja	Prikaz informacij o stanju in sporočil o napaki. 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 ne morete zagnati za drugi omrežni vmesnik krmilnega sistema, če je ta aktiven kot strežnik DHCP.

Po aktiviranju požarnega zidu je ta prikazan s simbolom desno spodaj v opravilni vrstici. Ta simbol se spreminja glede na stopnjo zaščite, ki jo nastavite v požarnem zidu, in vas obvešča o stopnji varnostnih nastavitev:

Simbol	Pomen
	Zaščita s požarnim zidom še ni zagotovljena, čeprav je bil ta aktiviran skladno s konfiguracijo. To se zgodi, če npr. v konfiguraciji uporabite imena računalnika, vendar ta niso preslikana v IP-naslove
	Požarni zid je aktiviran s srednjo stopnjo zaščite
	Požarni zid je aktiviran z visoko stopnjo zaščite. (Vse storitve, razen SSH, so blokirane)

Strokovnjak za omrežja naj preveri standardne nastavitve in jih po potrebi spremeni.

Nastavitve v dodatnem zavihku **Nastavitve SSH** so priprava na prihodnje 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 **Dodatne informacije:** Upravitelj oken, Stran 88
- 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**.

Nastavitve požarnega zidu

Možnost	Pomen
Aktivno	Vklop in izklop požarnega zidu
Vmesnik:	Izbira vmesnika **eth0** v splošnem ustreza X26 glavnega računalnika MC, **eth1** ustreza X116. To lahko preverite v omrežnih nastavitvah na zavihku Vmesniki. Pri enotah glavnega računalnika z dvema vmesnikoma za ethernet je za drugega (ne primarni) v standardno aktiven strežnik DHCP-za strojna omrežja. S to nastavitvijo požarnega zidu za **eth1** ne morete aktivirati, saj se požarni zid in strežnik DHCP medsebojno izključujeta.
Prijavi druge zadržane pakete:	Požarni zid je aktiviran z visoko stopnjo zaščite. (Vse storitve, razen SSH, so blokirane)
Zadrži ponovljen odgovor ICMP:	Če je nastavljena ta možnost, krmilnik ne odgovori na zahtevo PING
Servis	V tem stolpcu je navedena kratka oznaka storitve, ki jo konfigurirate v tem pogovornem oknu. Pri tem za konfiguracijo ni pomembno, ali se storitve samodejno zaženejo. ■ **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 programi Heidenhain Teleservice. Če je ta storitev blokirana, se v pogovornem oknu za konfiguracijo protokola VNC HeROS-a prikaže opozorilo, da je VNC v požarnem zidu blokiran

17.12 Požarni zid

Možnost	Pomen
Metoda	Pod možnostjo **Metoda** lahko konfigurirate, ali naj storitev ne bo dosegljiva za nikogar (**Prepovej vsem**), ali naj bo dostopna za vse (**Dovoli vsem**) ali samo za posameznike (Dovoli nekaterim). Če je izbrana možnost **Dovoli nekaterim**, je treba navesti tudi računalnik, ki naj se mu odobri dostop do ustrezne storitve. Če pri možnosti **Računalnik** ni vnesenega računalnika, se pri shranjevanju konfiguracijskih nastavitev samodejno aktivira nastavitev **Prepovej vsem**
Dnevnik	Če je **Dnevnik** aktiviran, se prikaže "rdeče" sporočilo, kadar je omrežni paket za to storitev blokiran. "Modro" sporočilo se prikaže, če je bil za to storitev sprejet omrežni paket
Računalnik	Če je pri možnosti **Metoda** konfigurirana nastavitev **Dovoli nekaterim**, lahko tukaj vnesete računalnik. Računalnike lahko, ločene z vejico, navedete z IP-naslovom ali z imenom gostitelja. Če uporabite ime gostitelja, se pri zaključevanju ali shranjevanje pogovornega okna preveri, ali se lahko to ime gostitelja pretvori v IP-naslov. Če to ni mogoče, prejme uporabnik sporočilo o napaki in pogovornega okna ni mogoče zaključiti. Če vnesete veljavno ime gostitelja, se ob vsakem zagonu krmilnika to ime pretvori v IP-naslov. Če z imenom navedeni računalnik spremeni svoj IP-naslov, bo morda potreben ponovni zagon krmilnika ali pa formalna sprememba konfiguracije požarnega zidu, da krmilnik v požarnem zidu za ime gostitelja uporabi novi IP-naslov
Napredne možnosti	Te nastavitve so namenjene samo strokovnjakom za omrežja
Nastavitev standardnih vrednosti	Ponastavi nastavitve nazaj na standardne vrednosti, ki jih priporoča HEIDENHAIN

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**.
- ▶ Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- ▶ Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: 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 zapustite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

Nastavitev radijskega kanala

Pri samodejnem zagonu radijskega krmilnika poskuša TNC izbrati radijski kanal z najboljšim radijskim signalom. Če želite sami nastaviti radijski kanal, sledite spodnjim navodilom:

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **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 razpoložljivih kanalov.
- 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 **Izberi kanal**: TNC prikaže številke vseh razpoložljivih kanalov. Z miško izberite številko kanala, za katerega je TNC ugotovil, da je na njem najmanj radijskega prometa.
- Shranite konfiguracijo in zapustite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

Nastavite moči oddajanja

> Upoštevajte, da se z zmanjševanjem moči oddajanja zmanjšuje tudi doseg radijskega krmilnika.

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA**.
- Kliknite gumb **Nastavi moč**: TNC prikaže tri razpoložljive nastavitve moči. Z miško izberite želeno nastavitev.
- Shranite konfiguracijo in zapustite meni za konfiguracijo: pritisnite gumb **KONEC**.

Statistika

Statistične podatke lahko prikažete na naslednji način:

- Za izbiro MOD-funkcije pritisnite tipko **MOD**.
- Izberite meni **Nastavitve stroja**.
- Izberite meni za konfiguracijo za radijski krmilnik: pritisnite gumb **NASTAVITEV RADIJSKEGA KRMILNIKA**: TNC prikaže meni za konfiguracijo s statističnimi podatki.

Pod **Statistiko** prikazuje TNC informacije o kakovosti prenosa.

Radijski krmilnik se na slabšo kakovost sprejema, ki ne more več zagotavljati dobrega, varnega položaja osi, odzove z zasilnim izklopom.

Na slabšo kakovost sprejema opozarja prikazana vrednost **Izgub. najv. zap.**. Če TNC med normalnim delovanjem radijskega krmilnika večkrat prikaže znotraj želenega polmera za uporabo vrednosti, večje od 2, obstaja večja nevarnost, da se bo povezava prekinila. To lahko preprečite tako, da povečate moč oddajanja in kanal preklopite na manj obremenjenega.

V takih primerih poskusite izboljšati kakovost prenosa tako, da izberete drug kanal ali povečate moč oddajanja.

Dodatne informacije: Nastavitev radijskega kanala, Stran 602

Dodatne informacije: Nastavite moči oddajanja, Stran 602

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

18.1 Uporabniški parametri za stroj

Uporaba

Vnos vrednosti parametrov poteka prek **konfiguracijskega urejevalnika**.

Za uporabniško nastavljanje strojnih funkcij lahko proizvajalec stroja določi, kateri strojni parametri bodo na voljo kot uporabniški parametri. Poleg tega lahko proizvajalec stroja v TNC vključi dodatne strojne parametre, ki niso opisani v nadaljevanju.

Upoštevajte priročnik za stroj!

V konfiguracijskem urejevalniku so strojni parametri v drevesni strukturi združeni v objekte parametrov. Iz imena (npr. **Nastavitve za prikaze na zaslonu**) posameznih objektov parametra je mogoče razbrati funkcije parametra. Objekt parametra (enota), je v drevesni strukturi označen s črko "E" v simbolu mape. Nekateri strojni parametri imajo za jasno prepoznavanje kodo, ki parameter dodeljuje določeni skupini (npr. X za X-os). Posamezna mapa skupine ima kodo in je v simbolu mape označena s črko "K".

Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitev zaslona, nato pa gumb **PRIKAZ 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 **PREKLIČI 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
- Entiteta (objekt parametra)

Prikaz pomoči

S tipko **HELP** lahko za vsak objekt parametra ali atribut prikažete pomoč.

Če je pomoč opisana na več straneh (zgoraj desno je v tem primeru navedeno npr. 1/2), se na naslednjo stran pomaknete z gumbom **LISTANJE POMOČ**.

S ponovnim pritiskom tipke **HELP** pomoč izklopite.

Poleg pomoči so prikazane tudi druge informacije, npr. merska enota, začetna vrednost, izbira itd. Če izbrani strojni parameter ustreza parametru predhodnega krmiljenja, se prikaže tudi ustrezna MP-številka.

Seznam parametrov

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Nastavitve za prikaze na zaslonu

Zaporedje prikazanih osi

Od [0] do [7]

Odvisno od razpoložljivih osi

Način prikaza položaja v oknu za položaj

DEJ.
ŽEL.
REF. DEJ.
REF. ŽEL.
NAP. VLEK.
ISTRW
REFRW
M 118

Način prikaza položaja v prikazu stanja

ŽEL.
DEJ.
REF. DEJ.
REF. ŽEL.
NAP. VLEK.
ISTRW
REFRW
M 118

Določitev decimalnih ločil za prikaz položaja

.

Prikaz pomika v ročnem načinu

at axis key: prikaz pomika samo ob pritisku tipke za smer osi
always minimum: prikaz pomika vedno

Prikaz položaja vretena v prikazu položaja

during closed loop: prikaz položaja vretena samo, ko je položaj vretena krmiljen
during closed loop and M5: prikaz položaja vretena samo, ko je položaj vretena krmiljen in pri M5

Prikaz ali skrivanje gumba za preglednico prednastavitev

True: gumb Preglednica prednastavitev ni prikazan
False: gumb Preglednica prednastavitev je prikazan

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Prikazni korak za posamezne osi

Seznam vseh razpoložljivih osi

Prikazni korak za prikaz položaja v mm oz. stopinjah

0,1
0,05
0,01
0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (možnost št. 23)
0,00001 (možnost št. 23)

Prikazni korak za prikaz položaja v palcih

0,005
0,001
0,0005
0,0001
0,00005 (možnost št. 23)
0,00001 (možnost št. 23)

DisplaySettings

Določitev merske enote, veljavne za prikaz

metric: uporaba metričnega sistema

inch: uporaba palčnega sistema

DisplaySettings

Oblika NC-programov in prikaza ciklov

Vnos programa z navadnim besedilom HEIDENHAIN ali DIN/ISO

HEIDENHAIN: vnos programa v načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom v oknu z navadnim besedilom

ISO: vnos programa v načinu Pozicioniranje z ročnim vnosom v DIN/ISO

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Nastavitev jezika pogovornih oken NC-ja in PLC-ja

Jezik pogovornih oken NC-ja

ANGLEŠČINA
NEMŠČINA
ČEŠČINA
FRANCOŠČINA
ITALIJANŠČINA
ŠPANŠČINA
PORTUGALŠČINA
ŠVEDŠČINA
DANŠČINA
FINŠČINA
NIZOZEMŠČINA
POLJŠČINA
MADŽARŠČINA
RUŠČINA
KITAJŠČINA
TRAD._KITAJŠČINA
SLOVENŠČINA
KOREJŠČINA
NORVEŠČINA
ROMUNŠČINA
SLOVAŠČINA
TURŠČINA

Jezik pogovornih oken PLC-ja

Oglejte si jezik pogovornih oken NC-ja

Jezik sporočil o napakah PLC-ja

Oglejte si jezik pogovornih oken NC-ja

Jezik pomoči

Oglejte si jezik pogovornih oken NC-ja

Nastavitve parametrov

DisplaySettings
- Delovanje pri zagonu krmilnega sistema
  - Potrditev sporočila "Prekinitev toka"
    - **TRUE: zagon krmilnega sistema se nadaljuje šele po potrditvi sporočila**
    - **FALSE: sporočilo "Prekinitev toka" se ne prikaže**

DisplaySettings
- Način prikaza časa
  - Izbira načina prikaza časa
    - **Analogno**
    - **Digitalno**
    - **Logotip**
    - **Analogno in logotip**
    - **Digitalno in logotip**
    - **Analogno na logotipu**
    - **Digitalno na logotipu**

DisplaySettings
- Vklop/izklop vrstice s povezavami
  - Nastavitev prikaza za vrstico s povezavami
    - **OFF: izklop vrstice z informacijami v vrstici načinov delovanja**
    - **ON: Vklop vrstice z informacijami v vrstici načinov delovanja**

DisplaySettings
- Nastavitve za 3D-simulacijsko grafiko
  - Vrsta modela 3D-simulacijske grafike
    - **3D (intenzivno): prikaz modela za kompleksne obdelave s spodrezi**
    - **2,5D: prikaz modela za 3-osne obdelave**
    - **No Model: prikaz modela je deaktiviran**
  - Kakovost modela 3D-simulacijske grafike
    - **very high: visoka ločljivost; omogočen prikaz končnih točk niza**
    - **high: visoka ločljivost**
    - **medium: srednja ločljivost**
    - **low: nizka ločljivost**

DisplaySettings
- Nastavitve za prikaz položaja
  - Prikaz položaja pri TOOL CALL DL
    - **As Tool Length: programirana predizmera je za prikaz položaja glede na obdelovanca upoštevana kot sprememba dolžine orodja**
    - **As Workpiece Oversize: programirana predizmera je za prikaz položaja glede na obdelovanca upoštevana kot predizmera obdelovanca**

Nastavitve parametrov

ProbeSettings

Konfiguracija izmere orodja

TT140_1

M-funkcija za usmerjanje vretena

−1: usmerjanje vretena neposredno z NC-jem

0: funkcija neaktivna

Od 1 do 999: številka M-funkcije za usmerjanje vretena

Postopek tipanja

MultiDirections: tipanje iz več smeri

SingleDirection: tipanje iz ene smeri

Smer tipanja za izmero polmera orodja

X_pozitivno, Y_pozitivno, X_negativno, Y_negativno, Z_pozitivno, Z_negativno (odvisno od orodne osi)

Razdalja med spodnjim robom orodja in zgornjim robom tipala

Od 0,001 do 99,9999 [mm]: zamik od tipala do orodja

Hitri tek v tipalnem ciklu

Od 10 do 300 000 [mm/min]: hitri tek v tipalnem ciklu

Pomik tipalnega sistema pri izmeri orodja

Od 1 do 3 000 [mm/min]: Pomik tipalnega sistema pri izmeri orodja

izračun pomika tipalnega sistema

ConstantTolerance: izračun pomika tipalnega sistema z nespremenljivo toleranco

VariableTolerance: izračun pomika tipalnega sistema s spremenljivo toleranco

ConstantFeed: nespremenljiv pomik tipalnega sistema

Vrsta določanja števila vrtljajev

Automatic: samodejno določanje števila vrtljajev

MinSpindleSpeed: uporaba najmanjšega števila vrtljajev

Največja dovoljena rotacijska hitrost na rezilu orodja

Od 1 do 129 [m/min]: dovoljena rotacijska hitrost pri dosegu rezkarja

Največje dovoljeno število vrtljajev pri merjenju orodja

Od 0 do 1 000 [1/min]: največje dovoljeno število vrtljajev

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

Od 0,001 do 0,999 [mm]: prva največja dovoljena napaka pri merjenju

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

Od 0,001 do 0,999 [mm]: druga največja dovoljena napaka pri merjenju

NC-zaustavitev med preverjanjem orodja

True: če je toleranca loma prekoračena, se NC-program zaustavi

False: NC-program se ne zaustavi

Nastavitve parametrov

NC-zaustavitev med merjenjem orodja

True: če je toleranca loma prekoračena, se NC-program zaustavi

False: NC-program se ne zaustavi

Spreminjanje preglednice orodij pri preverjanju in merjenju orodja

AdaptOnMeasure: preglednica se spremeni po merjenju orodja

AdaptOnBoth: preglednica se spremeni po preverjanju in merjenju orodja

AdaptNever: preglednica se po preverjanju in merjenju orodja ne spremeni

Konfiguracija okroglega tipala

TT140_1

Koordinate središčne točke tipala

[0]: X-koordinata središčne točke tipala glede na ničelno točko stroja

[1]: Y-koordinata središčne točke tipala glede na ničelno točko stroja

[2]: Z-koordinata središčne točke tipala glede na ničelno točko stroja

Varnostna razdalja nad tipalom za predpozicioniranje

Od 0,001 do 99 999,9999 [mm]: varnostna razdalja v smeri orodne osi

Varnostno območje okrog tipala za predpozicioniranje

Od 0,001 do 99 999,9999 [mm]: varnostno območje v ravnini pravokotno na orodno os

Nastavitve parametrov

ChannelSettings
- CH_NC
  - Aktivna kinematika
    - Kinematika, ki jo je treba aktivirati
      - **Seznam strojnih kinematik**
    - Kinematika, ki jo je treba aktivirati ob zagonu krmilnega sistema
      - **Seznam strojnih kinematik**
  - Določanje delovanja NC-programa
    - Ponastavitev časa obdelave ob zagonu programa
      - **True: čas obdelave se ponastavi**
      - **False: čas obdelave se ne ponastavi**
    - Signal PLC za številko trenutnega obdelovalnega cikla
      - **Odvisno od proizvajalca stroja**
  - Geometrijske tolerance
    - Dopustno odstopanje polmera kroga
      - **Od 0,0001 do 0,016 [mm]: dopustno odstopanje polmera kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga**
  - Konfiguracija obdelovalnih ciklov
    - Faktor prekrivanja pri rezkanju žepov
      - **Od 0,001 do 1,414: faktor prekrivanja za cikel 4 REZKANJE ŽEPOV in cikel 5 KROŽNI ŽEP**
    - Pomikanje po obdelavi konturnega žepa
      - **PosBeforeMachining: enak položaj kot pred obdelavo cikla**
      - **ToolAxClearanceHeight: orodne osi na varno višino**
    - Prikaz sporočila o napaki "Vreteno ?", če funkcija M3/M4 ni aktivna
      - **on: prikaže sporočilo o napaki**
      - **off: ne prikaže sporočila o napaki**
    - Prikaz sporočila o napaki "Globina mora biti negativna"
      - **on: prikaže sporočilo o napaki**
      - **off: ne prikaže sporočila o napaki**
    - Primik k steni utora v plašču valja
      - **LineNormal: primik s premočrtnim premikanjem**
      - **CircleTangential: primik s krožnim premikanjem**
    - M-funkcija za usmerjanje vretena v obdelovalnih ciklih
      - **−1: usmerjanje vretena neposredno z NC-jem**
      - **0: funkcija neaktivna**
      - **Od 1 do 999: številka M-funkcije za usmerjanje vretena**
    - Brez prikaza sporočila o napaki "Takšno spuščanje v izvrtino ni mogoče"
      - **on: sporočilo o napaki ni prikazano**

Nastavitve parametrov

off: sporočilo o napaki je prikazano

Geometrijski filter za filtriranje linearnih elementov

Vrsta razteznega filtra

- **Off: filter ni aktiven**
- **ShortCut: izpustitev posameznih točk na poligonu**
- **Average: geometrijski filter zgladi robove**

Največja razdalja med filtrirano in nefiltrirano konturo

Od 0 do 10 [mm]: točke, odstranjene s filtriranjem, so v razponu tolerance za nastalo pot

Največja dolžina poti, nastale s filtriranjem

Od 0 do 1000 [mm]: dolžina, po kateri deluje geometrijsko filtriranje

Nastavitve parametrov

Nastavitve NC-urejevalnika

Ustvarjanje varnostnih kopij datotek

TRUE: ustvarjanje varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov

FALSE: brez ustvarjanja varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov

Delovanje kazalca po brisanju vrstic

TRUE: kazalec se po brisanju postavi na prejšnjo vrstico (iTNC-delovanje)

FALSE: kazalec se po brisanju postavi na naslednjo vrstico

Delovanje kazalca pri prvi oz. zadnji vrstici

TRUE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa je dovoljeno

FALSE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa ni dovoljeno

Prelom vrstic pri večvrstičnih stavkih

ALL: celoten prikaz vrstic

ACT: celoten prikaz samo vrstic aktivnega niza

NO: celoten prikaz vrstic samo med urejanjem stavka

Aktiviranje pomožnih slik pri vnosu cikla

TRUE: prikaz pomožnih slik med vnosom

FALSE: prikaz pomožnih slik samo, kadar je gumb POMOČ PRI CIKLIH nastavljen na VKLOP. Gumb VKLOP/IZKLOP POMOČI PRI CIKLIH se prikaže v načinu programiranja, ko pritisnite tipko za "Razdelitev zaslona"

Delovanje orodne vrstice po vnosu cikla

TRUE: orodna vrstica cikla po določitvi cikla ostane prikazana

FALSE: orodna vrstica cikla se po določitvi cikla skrije

Potrditveno sporočilo ob brisanju niza

TRUE: pri brisanju NC-niza se prikaže potrditveno sporočilo

FALSE: pri brisanju NC-niza se potrditveno sporočilo ne prikaže

Št. vrstice, do katere se izvede test NC-programa

Od 100 do 50000: dolžina programa, pri kateri naj se preveri geometrija

DIN/ISO-programiranje: velikost koraka številk nizov

Od 0 do 250: razpon koraka številk nizov, s katerim se v programu ustvarjajo DIN/ISO-nizi

Določanje programirljivih osi

TRUE: uporaba določene konfiguracije osi

FALSE: uporaba privzete konfiguracije osi XYZABCUVW

Delovanje pri pozicionirnih nizih, vzporednih z osjo

TRUE: pozicionirni nizi, vzporedni z osjo, so dovoljeni

FALSE: pozicionirni nizi, vzporedni z osjo, niso dovoljeni

Številka vrstice, do katere bodo poiskani enaki elementi sintakse

Od 500 do 50000: iskanje izbranih elementov s puščičnima tipkama navzgor/navzdol

Nastavitve parametrov

Nastavitve za upravljanje datotek

Prikaz odvisnih datotek

MANUAL: odvisne datoteke so prikazane

AUTOMATIC: odvisne datoteke niso prikazane

Navedbe poti za končnega uporabnika

Seznam pogonov in/ali imenikov

Tu navedene pogone in imenike prikaže TNC v upravitelju datotek

Pot za izpis FN 16 za obdelavo

Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu

Pot za izpis FN 16 za programiranje in programski test

Pot za izpis FN 16, kadar pot ni definirana v programu

Serial Interface RS232

Dodatne informacije: Namestitev podatkovnega vmesnika, Stran 586

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.

Pri uporabi 9-polnega adapterja:

TNC		**VB 355484-xx**			**Adapter 363987-02**		**VB 366964-xx**		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtič	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1	rdeče	1	1	1	1	rdeče	1
2	RXD	2	rumeno	2	2	2	2	rumeno	3
3	TXD	3	belo	3	3	3	3	belo	2
4	DTR	4	rjavo	4	4	4	4	rjavo	6
5	signal GND	5	črno	5	5	5	5	črno	5
6	DSR	6	vijoličasto	6	6	6	6	vijoličasto	4
7	RTS	7	sivo	7	7	7	7	sivo	8
8	CTR	8	belo/zeleno	8	8	8	8	belo/ zeleno	7
9	nedodeljeno	9	zeleno	9	9	9	9	zeleno	9
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Zunanje naprave

Dodeljenost vtikačev na zunanjih napravah se lahko bistveno razlikuje od dodeljenosti vtikačev na napravi HEIDENHAIN.

Odvisna je od naprave in vrste prenosa. Dodeljenost vtikačev adapterja si oglejte v naslednji preglednici.

Adapter 363987-02		**VB 366964-xx**		
Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	1	1	rdeče	1
2	2	2	rumeno	3
3	3	3	belo	2
4	4	4	rjavo	6
5	5	5	črno	5
6	6	6	vijoličasto	4
7	7	7	sivo	8
8	8	8	belo/ zeleno	7
9	9	9	zeleno	9
geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika

Maksimalna dolžina kabla:

- Nezaščiteno: 100 m
- Zaščiteno: 400 m

Pin	**Signal**	**Opis**
1	TX+	pošiljanje podatkov
2	TX–	pošiljanje podatkov
3	REC+	sprejemanje podatkov
4	prosto	
5	prosto	
6	REC–	sprejemanje podatkov
7	prosto	
8	prosto	

18.3 Tehnične informacije

Razlaga simbolov

- ■ standard
- □ Možnost osi
- **1** Advanced Function Set 1
- **2** Advanced Function Set 2
- **X** Programska možnost razen možnosti Advanced Function Set 1 in Advanced Function Set 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
Vnos programa	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 orodij	■	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	
Pod. o rezanju	Samodejni izračun števila vrtljajev vretena, hitrosti rezanja, primika na zob in primika na vrtljaj	
3D-obdelava (Advanced Function Set 2)	**2**	Posebej stabilno krmiljenje premikov
	2	3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev
	2	Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)
	2	Držanje orodja navpično na konturo
	2	Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja
Obdelava z rotacijsko mizo (Advanced Function Set 1)	**1**	Programiranje kontur na odvoju valja
	1	Pomik v mm/min
Konturni elementi	■	Premica
	■	Posneti rob
	■	Krožnica
	■	Središče kroga
	■	Polmer kroga
	■	Tangencialno nadaljevanje krožnice

Uporabniške funkcije		
	■	Zaobljenje robov
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.
Izračun koordinat	■	Premikanje, rotiranje, zrcaljenje
	■	Faktor merila (osno specifičen)
	1	Vrtenje obdelovalne ravnine (Advanced Function Set 1)
Q-parametri Programiranje s spremenljivkami	■	Osnovne matematične funkcije =, +, –, *, /, korenjenje
	■	Relacijski operatorji (=, ≠, <, >)
	■	Računanje z oklepaji
	■	sin α, cos α, tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico
	■	Funkcije za izračun kroga
	■	Parametri nizov
Pomoč pri programiranju	■	Kalkulator
	■	Popoln seznam vseh sporočil o napakah
	■	Kontekstna pomoč pri sporočanju napak
	■	TNCguide: integrirani sistem pomoči
	■	Grafična podpora pri programiranju ciklov
	■	Nizi s komentarji in členitvami 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

Uporabniške funkcije		
Vrste prikaza	X	Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz/3D-črtna grafika
	X	Povečanje izseka
Programirna grafika	■	V načinu **Programiranje** se hkrati narišejo tudi vneseni NC-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**
Upravljanje naveznih točk	■	Za shranjevanje poljubnih referenčnih točk
Ponoven primik na konturo	■	Premik na poljubni niz v programu in premik na izračunani želeni položaj za nadaljevanje obdelave
	■	Prekinitev programa, odmik s konture in ponovni pomik nanjo
Ni dovoljen NC blok znotraj UNIT!	■	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

18.3 Tehnične informacije

Tehnični podatki		
Komponente	■	Nadzorna plošča
	■	Barvni ploščati TFT-zaslon z gumbi
Programski pomnilnik	■	2 GB
Natančnost vnosa in korak prikaza	■	do 0,1 µm pri linearnih oseh
	■	do 0,01 µm pri lineranih oseh (z možnostjo št. 23)
	■	do 0,000 1° pri kotnih oseh
	■	do 0,000 01° pri kotnih oseh (z možnostjo št. 23)
Razpon vnosa	■	Največ 999 999 999 mm oz. 999 999 999°
Interpolacija	■	Premica na štirih oseh
	■	Krog na dveh oseh
	■	Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice
Čas obdelave niza 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 želena vrednost števila vrtljajev)
Kompenzacija napak	■	Linearne in nelinearne osne napake, zračnost, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje
	■	Statično trenje
Podatkovni vmesniki	■	V.24/RS-232-C, največ 115 kBd
	■	Razširjeni podatkovni vmesnik s protokolom LSV-2 za zunanje upravljanje TNC-ja prek podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo
	■	Ethernetni vmesnik 1000 Base-T
	■	5 vrat USB (1 vrata USB 2.0 spredaj; 4 vrat USB 3.0 zadaj)
Temperatura okolice	■	Delovanje: od 5 °C do +45 °C
	■	Skladiščenje: od -35 °C do +65 °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 ■ HR 130 vgradni krmilnik ali ■ do trije HR 150 vgradni krmilniki z adapterjem za krmilnike HRA 110
Tipalni sistemi	■ TS 260: 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 160: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja ■ TT 449: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja z IR-prenosom

Advanced Function Set 1 (Option #8)	
Sklop naprednih funkcij 1	**Obdelovanje z vrtljivo mizo:** ■ Konture na odvoju valja ■ Pomik v mm/min **Preračunavanje koordinat:** Vrtenje obdelovalne ravnine **Interpolacija:** Krog na 3 oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini (prostorski krog)

Advanced Function Set 2 (Option #9)	
Sklop naprednih funkcij 2	**3D-obdelava:** ■ Posebej stabilno krmiljenje premikov ■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev ■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom; položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Držanje orodja navpično na konturo ■ Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja **Interpolacija:** Premica na 5 oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz)

Touch Probe Functions (Option #17)	
Funkcije tipalnega sistema	**Cikli tipalnega sistema:** ■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu ■ Izhodiščno točko določite v načinu delovanja **Ročni način** ■ Določanje referenčne točke v samodejnem načinu ■ Samodejno merjenje obdelovancev ■ Samodejno merjenje orodij

HEIDENHAIN DNC (Option #18)	
	Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM

Advanced Programming Features (Option #19)	
Napredne programirne funkcije	**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 vzporedno s konturo, trohoidni konturni utor (cikli 20–25, 275) ■ Graviranje (cikel 225) ■ Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja

Advanced Graphic Features (Option #20)	
Napredne grafične funkcije	**Testna in obdelovalna grafika:** ■ Pogled od zgoraj ■ Prikaz v treh ravninah ■ 3D-prikaz

Advanced Function Set 3 (Option #21)	
Sklop naprednih funkcij 3	**Popravek orodja:** M120: predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 stavkov (NAČRTOVANJE) **3D-obdelava:** M118: prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom

Pallet Management (Option #22)	
Upravljanje palet	Obdelava obdelovancev v poljubnem zaporedju

Display Step (Option #23)

Korak prikaza	**Natančnost vnosa:** ■ Linearne osi do 0,01 µm ■ Kotne osi do 0,00001°

DXF Converter (Option #42)

DXF-pretvornik	■ Podprt format DXF: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Prevzem kontur in točkovnih vzorcev ■ Preprosta določitev referenčnih točk ■ Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov s pogovornimi okni z navadnim besedilom

KinematicsOpt (Option #48)

Optimiranje kinematike stroja	■ Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike ■ Pregled aktivne kinematike ■ Optimiranje aktivne kinematike

Extended Tool Management (Option #93)

Napredno upravljanje orodij	Na osnovi programskega jezika Python

Remote Desktop Manager (Option #133)

Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot	■ OS Windows za ločeno enoto računalnika ■ Povezan z zaslonom TNC

Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)

Kompenzacija sklopov osi	■ Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi ■ Kompenzacija TCP (**T**ool **C**enter **P**oint)

Position Adaptive Control – PAC (Option #142)

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

Load Adaptive Control – LAC (Option #143)

Prilagodljiva regulacija obremenitve	■ Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil ■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od trenutne teže obdelovanca

Active Chatter Control – ACC (Option #145)

Aktivno zmanjševanje hrupa	Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo

Active Vibration Damping – AVD (Option #146)

Aktivno zmanjševanje tresenja	Zmanjševanje tresenja stroja za izboljšanje površine obdelovanca

18.3 Tehnične informacije

Formati 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	32 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/1]
Čas zadrževanja pri ciklu 9	0 do 3.600,000 (4,3) [s]
Vzpon navoja pri različnih ciklih	-9,9999 do +9,9999 (2,4) [mm]
Kot za usmeritev vretena	0 do 360,0000 (3,4) [°]
Kot za polarne koordinate, rotacijo, vrtenje ravnine	-360,0000 do 360,0000 (3,4) [°]
Kot polarnih koordinat za interpolacijo vijačnic (CP)	-5 400,0000 do 5 400,0000 (4,4) [°]
Številke ničelnih točk pri ciklu 7	0 do 2999 (4,0)
Faktor merila pri ciklih 11 in 26	0,000001 do 99,999999 (2,6)
Dodatne funkcije M	0 do 999 (4,0)
Številke Q-parametrov	0 do 1999 (4,0)
Vrednosti Q-parametrov	od –99 999,9999 do +99 999,9999 (9.6)
Oznake (LBL) za programske skoke	od 0 do 999 (5,0)
Oznake (LBL) za programske skoke	Poljubni besedilni niz med narekovaji zgoraj (“”)
Število ponovitev dela programa REP	1 do 65.534 (5,0)
Številka napake pri funkciji Q-parametra FN14	od 0 do 1 199 (4,0)

18.4 Preglednice

Obdelovalni cikli

Številka cikla	Oznaka cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
7	NICELNA TOCKA	■	
8	ZRCALJENJE	■	
9	CAS STANJA	■	
10	VRTENJE	■	
11	FAKTOR DIMENZ.	■	
12	PGM CALL	■	
13	ORIENTACIJA	■	
14	KONTURA	■	
19	ODBDELOVALNI NIVO	■	
20	KONTURNI PODATKI	■	
21	PREDVRTANJE		■
22	PRAZNJENJE		■
23	GLOBINSKO RAVNANJE		■
24	RAVNANJE STRANSKO		■
25	POTEG KONTURE		■
26	FAKT.DIM.OSNO SP.	■	
27	CILINDRSKI PLASC		■
28	CILINDRSKI PLASC		■
29	CILIND-PLASCNI MOST		■
32	TOLERANCA	■	
39	CILINDER-ROCNA KOR.		■
200	VRTANJE		■
201	DRGNJENJE		■
202	IZSTRUZEVANJE		■
203	UNIVERZALNO VRTANJE		■
204	VZVRAT.SPUSCANJE		■
205	UNIVERZ. GLOBIN.VRT.		■
206	VRTANJE NAVOJEV		■
207	VRTANJE NAVOJEV GS		■
208	VRTALNO REZKANJE		■
209	VRT.NAVOJA LOM ODR,		■
210	CEP NIHAJOCE		■
211	OKROGLI UTOR		■
212	RAVN. ZEPA		■
213	RAVNANJE CEPA.		■

18.4 Preglednice

Številka cikla	Oznaka cikla	DEF-aktivno	CALL-aktivno
214	RAVN. KROZ.CEPA		■
214	RAVN. KROZ.CEPA		■
220	VZOREC KROG	■	
221	VZOREC CRTE	■	
225	GRAVIRANJE		■
230	ODVZ.VRSTIC		■
231	REGUL. POVRSINA		■
232	PLANSKO REZKANJE		■
233	PLANSKO REZKANJE		■
239	ASCERTAIN THE LOAD	■	
240	CENTRIRANJE		■
241	ENOUTORNO GLOB. VRT.		■
247	POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE	■	
251	OS TRIKOTNIKA		■
252	OKROGLI ZEP		■
253	REZKANJE UTOROV		■
254	OKROGLI UTOR		■
256	PRAVOKOTNI CEP		■
257	OKROGLI CEP		■
258	VEČROBI ČEP		■
262	REZKANJE NAVOJA		■
263	REZK.VGREZ.NAVOJA		■
264	REZK.VRTAL.NAVOJA		■
265	REZK. HELIX VRT.NAV.		■
267	REZK.ZUN.NAVOJ		■
270	VLEKA KONTURE-PODAT.	■	
275	BREZVRT. KONT. UTOR		■

Dodatne funkcije

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M0	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	372
M1	Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/ IZKLOP hladila			■	574
M2	ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/ vrnitev na niz 1			■	372
M3	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev		■		372
M4	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		■		
M5	IZKLOP vretena			■	
M6	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV Programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena			■	372
M8	VKLOP hladila		■		372
M9	IZKLOP hladila			■	
M13	VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila		■		372
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev		■		
M30	Enaka funkcija kot M2			■	372
M89	Prosta dodatna funkcija **ali**		■		Priročnik
	priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra)			■	za cikle
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja		■		373
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja		■		373
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°		■		451
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	376
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	377
M99	Priklic ciklov po nizih			■	Priročnik za cikle
M101	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe			■	189
M102	Ponastavitev M101			■	
M107	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero			■	189
M108	Ponastavitev M107			■	
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika)		■		380
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika		■		
M111	Ponastavitev M109/M110)			■	
M116	Potisk naprej pri kotnih oseh v mm/min.		■		449
M117	Ponastavitev M116			■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom		■		383
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)		■		381
M126	Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot		■		450
M127	Ponastavitev M126			■	

18.4 Preglednice

M	Delovanje	Delovanje	na začetku stavka	na koncu stavka	Stran
M128	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM)		■		452
M129	Ponastavitev M128			■	
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem		■		375
M138	Izbira vrtljivih osi		■		455
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi		■		385
M143	Izbris osnovne rotacije		■		388
M144	Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka		■		456
M145	Ponastavitev M144			■	
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema		■		387
M148	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi		■		389
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	■ 0,1µm, 0,01 µm z možnostjo št. 23	■ 0,1 µm
■ Rotacijske osi	■ 0,001°, 0,00001°z možnostjo št. 23	■ 0,0001°
Krmilni sistemi za visokofrekvenčna vretena in navorne/ linearne motorje	Z možnostjo št. 49	Z možnostjo št. 49
Prikaz	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
Interpolacija:		
■ Premica	■ 5 osi	■ 5 osi
■ Krog	■ 3 osi	■ 3 osi
■ Vijačnica	■ Da	■ Da
■ Polinomski zlepek	■ Ne	■ Da, z možnostjo št. 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

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: dodatna oprema

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Elektronski krmilniki		
■ HR 410/510	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 260/TS 460	X	X
■ TS 440/TS 444	X	X
■ TS 640/TS 642/TS 740	X	X
■ TS 220/TS 230	X	X
■ TS 249	X	X
■ SE 660	X	X
■ SE 540/SE 640/SE 642	X	X
■ TT 140	X	X
■ TT 160/ TT 460	X	X
■ TT 449	X	X
■ TL Nano	X	X
■ TL Micro 150/200/300	X	X
Industrijski računalniki		
■ IPC 6641	X	X
■ ITC 750/760	X	X
■ ITC 755	X	X

Primerjava: računalniška programska oprema

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Programska oprema programirnega mesta	Na voljo	Na voljo
TNCremo za prenos podatkov s **TNCbackup** za varnostno kopiranje podatkov	Na voljo	Na voljo
TNCremoPlus: programska oprema za prenos podatkov s funkcijo Live Screen	Na voljo	Na voljo
virtualTNC: krmilna komponenta za navidezne stroje	Na voljo	Na voljo

Primerjava: strojne funkcije

Funkcija	TNC 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 rotacijsko os)	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Samodejna zamenjava rezkalne glave	Funkcija je na voljo	Funkcija je na voljo
Podpora za kotne glave	Funkcija 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
Napredno upravljanje orodij prek Pythona	Funkcija na voljo	Funkcija je na voljo

Primerjava: Uporabniške funkcije

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Vnos programa		
■ 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 št. 9

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. 9	■ X, z možnostjo št. 9
Tabela orodij		
■ Centralno shranjevanje podatkov o orodjih	■ X	■ X
■ Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij	■ X	■ X
■ Prilagodljivo upravljanje vrst orodij	■ X	■ –
■ Filtriranje prikaza izberljivih orodij	■ X	■ –
■ Funkcije razvrščanja	■ X	■ –
■ Poimenovanja stolpcev	■ Delno s/z _	■ Delno s/z -
■ Funkcija kopiranja: namensko prepisovanje podatkov o orodjih	■ X	■ X
■ Pogled obrazca	■ Preklop postavitve zaslona s tipko	■ Preklop z gumbom
■ Izmenjava preglednice orodij med sistemoma TNC 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

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. 8	X, možnost št. 8
Obdelava z vrtljivo mizo:		
■ Programiranje kontur na odvoju valja		
■ Plašč valja (cikel 27)	■ X, možnost št. 8	■ X, možnost št. 8
■ Utor na plašču valja (cikel 28)	■ X, možnost št. 8	■ X, možnost št. 8
■ Stojina na plašču valja (cikel 29)	■ X, možnost št. 8	■ X, možnost št. 8
■ Zunanja kontura plašča valja (cikel 39)	■ X, možnost št. 8	■ X, možnost št. 8
■ Pomik v mm/min ali vrt/min	■ X, možnost št. 8	■ X, možnost št. 8
Premikanje v smeri orodne osi		
■ Ročni način (meni 3D ROT)	■ X	■ X, funkcija FCL2
■ Med prekinitvijo programa	■ X	■ X
■ Prekrivanje s krmilnikom	■ X	■ X, možnost št. 44
Primik na konturo in odmik s konture s premico ali krogom	X	X
Vnos pomika:		
■ **F** (mm/min), hitri tek **FMAX**	■ X	■ X
■ **FU** (pomik na vrtljaj mm/1)	■ X	■ X
■ **FZ** (pomik na zob)	■ X	■ X
■ **FT** (čas v sekundah za pot)	■ –	■ X
■ **FMAXT** (pri aktivnem potenciometru za hitri tek: čas v sekundah za pot)	■ –	■ X
Prosto programiranje kontur FK		
■ Programiranje obdelovancev, ki niso dimenzionirani v skladu z NC	■ X, možnost št. 19	■ X
■ Pretvarjanje FK-programa v pogovornem oknu z navadnim besedilom	■ –	■ X
Programski skoki:		
■ Največje dovoljeno število številk oznak	■ 9999	■ 1000
■ Podprogrami	■ X	■ X
■ Stopnja programske razvejanosti pri podprogramih	■ 20	■ 6
■ Ponovitve dela programa	■ X	■ X
■ Poljubni program kot podprogram	■ X	■ X

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	■ X
■ Notranje shranjevanje z datoteko **FN16**	■ X	■ X
■ **FN16**-oblikovanja: poravnava levo, poravnava desno, dolžine nizov	■ X	■ X
■ Zapisovanje v dnevnik s **FN16**	■ X	■ –
■ Prikaz parametrskih vsebin na dodatnem prikazu stanja	■ X	■ –
■ Prikaz parametrskih vsebin pri programiranju (Q-INFO)	■ X	■ X
■ **SQL**-funkcije za branje in zapisovanje preglednic	■ X	■ –

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Podpora grafike		
■ 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. 9	■ X
■ Visokoločljivostni prikaz	■ X	■ X
■ Prikaz orodja	■ X, z možnostjo št. 9	■ X
■ Nastavitev hitrosti simulacije	■ X, z možnostjo št. 9	■ X
■ Koordinate pri rezni črti 3 ravnin	■ –	■ X
■ Razširjene funkcije povečevanja (upravljanje z miško)	■ X, z možnostjo št. 9	■ X
■ Prikaz okvirja za surovce	■ X, z možnostjo št. 9	■ 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. 9	■ X
■ Visokoločljivostni prikaz	■ X	■ X

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 za prevzem želenih položajev v NC-program	X	X
Razširjeno upravljanje datotek		
■ Ustvarjanje več imenikov in podimenikov	■ X	■ X
■ Funkcije razvrščanja	■ X	■ X
■ Upravljanje z miško	■ X	■ X
■ Izbira ciljnega imenika z gumbom	■ X	■ X
Pomoč pri programiranju:		
■ Slike za pomoč pri programiranju ciklov	■ X	■ X
■ Animirane slike za pomoč pri izbiri funkcije **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Slike za pomoč pri **PLANE/PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak	■ X	■ X
■ **TNCguide**, sistem pomoči v brskalniku	■ X	■ X
■ Kontekstni priklic sistema pomoči	■ X	■ X
■ Kalkulator	■ X (znanstveno)	■ X (standard)
■ Nizi z opombami v NC-programu	■ X	■ X
■ Členitveni stavki v NC-programu	■ X	■ X
■ Pogled razčlenitve v programskem testu	■ –	■ X
Dinamični protikolizijski nadzor DCM:		
■ Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja	■ –	■ X, možnost št. 40
■ 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 nosilcev orodij	■ X	■ X, možnost št. 40

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
CAM-podpora:		
■ Prevzem kontur iz DXF-podatkov	■ X, možnost št. 42	■ X, možnost št. 42
■ Prevzem obdelovalnih položajev iz DXF-podatkov	■ X, možnost št. 42	■ X, možnost št. 42
■ Nepovezan filter za CAM-datoteke	■ –	■ X
■ Raztezni filter	■ X	■ –
MOD-funkcije:		
■ Uporabniški parametri	■ Konfiguracijski podatki	■ Številska struktura
■ OEM-datoteke s pomočjo s servisnimi funkcijami	■ –	■ X
■ Preverjanje diska	■ –	■ X
■ Nalaganje servisnih paketov	■ –	■ X
■ Nastavitev sistemske ure	■ X	■ X
■ Določanje osi za prevzem dejanskega položaja	■ –	■ X
■ Določanje mej območja premikanja	■ X	■ X
■ Zapora zunanjega dostopa	■ X	■ X
■ Preklop kinematike	■ X	■ X
Priklic obdelovalnih ciklov:		
■ Z **M99** ali **M89**	■ X	■ X
■ S **CYCL CALL**	■ X	■ X
■ S **CYCL CALL PAT**	■ X	■ X
■ S **CYC CALL POS**	■ X	■ X
Posebne funkcije:		
■ Ustvarjanje programa za vzvratno premikanje	■ –	■ X
■ Zamik ničelne točke prek **TRANS DATUM**	■ X	■ X
■ Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC	■ –	■ X, možnost št. 45
■ Globalno definiranje parametrov ciklov: **GLOBAL DEF**	■ X	■ X
■ Definicija vzorca prek **PATTERN DEF**	■ X	■ X
■ Definiranje in izvajanje preglednic točk	■ X	■ X
■ Enostavna konturna formula **CONTOUR DEF**	■ X	■ X
Funkcije izdelave velikih šablon:		
■ Globalne programske nastavitve GS	■ –	■ X, možnost št. 44
■ Razširjen **M128**: **FUNCTIOM TCPM**	■ X	■ X

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Prikazi stanja:		
■ Položaji, število vrtljajev vretena, pomik	■ X	■ X
■ Večji prikaz položaja, ročni način delovanja	■ X	■ X
■ Dodatni prikaz stanja, prikaz obrazca	■ X	■ X
■ Prikaz poti krmilnika pri obdelavi s prekrivanjem s krmilnikom	■ X	■ X
■ Prikaz preostale poti v zavrtenem sistemu	■ X	■ X
■ Dinamični prikaz vsebin Q-parametrov, definirni številski krogi	■ X	■ –
■ Dodatni prikaz stanja, značilen za proizvajalca stroja, prek Pythona	■ X	■ X
■ Grafični prikaz preostalega časa poteka	■ –	■ X
Individualne nastavitve barv uporabniškega vmesnika	–	X

Primerjava: cikli

Cikel	TNC 620	iTNC 530
1 **GLOBINSKO VRTANJE**	X	X
2 **VRTANJE NAVOJEV**	X	X
3 **REZKANJE UTOROV**	X	X
4 **REZKANJE ZEPOV**	X	X
5 **OKROGLI ZEP**	X	X
6 **PRAZNJENJE** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 22)	–	X
7 **NICELNA TOCKA**	X	X
8 **ZRCALJENJE**	X	X
9 **CAS STANJA**	X	X
10 **VRTENJE**	X	X
11 **FAKTOR DIMENZ.**	X	X
12 **PGM CALL**	X	X
13 **ORIENTACIJA**	X	X
14 **KONTURA**	X	X
15 **PREDVRTANJE** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 21)	–	X
16 **REZKANJE KONTUR** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 24)	–	X
17 **VRTANJE NAVOJEV GS**	X	X
18 **REZANJE NAVOJEV**	X	X
19 **ODBDELOVALNI NIVO**	X, možnost št. 8	X, možnost št. 8
20 **KONTURNI PODATKI**	X, možnost št. 19	X
21 **PREDVRTANJE**	X, možnost št. 19	X
22 **PRAZNJENJE**	X, možnost št. 19	X
23 **GLOBINSKO RAVNANJE**	X, možnost št. 19	X
24 **RAVNANJE STRANSKO**	X, možnost št. 19	X
25 **POTEG KONTURE**	X, možnost št. 19	X
26 **FAKT.DIM.OSNO SP.**	X	X
27 **CILINDRSKI PLASC**	X, možnost št. 8	X, možnost št. 8
28 **CILINDRSKI PLASC**	X, možnost št. 8	X, možnost št. 8
29 **CILIND-PLASCNI MOST**	X, možnost št. 8	X, možnost št. 8
30 **ODDELAVA CAM PODAT.**	–	X
32 **TOLERANCA**	X	X
39 **CILINDER-ROCNA KOR.**	X, možnost št. 8	X, možnost št. 8
200 **VRTANJE**	X	X
201 **DRGNJENJE**	X, možnost št. 19	X
202 **IZSTRUZEVANJE**	X, možnost št. 19	X
203 **UNIVERZALNO VRTANJE**	X, možnost št. 19	X
204 **VZVRAT.SPUSCANJE**	X, možnost št. 19	X

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Cikel	TNC 620	iTNC 530
205 **UNIVERZ. GLOBIN.VRT.**	X, možnost št. 19	X
206 **VRTANJE NAVOJEV**	X	X
207 **VRTANJE NAVOJEV GS**	X	X
208 **VRTALNO REZKANJE**	X, možnost št. 19	X
209 **VRT.NAVOJA LOM ODR,**	X, možnost št. 19	X
210 **CEP NIHAJOCE**	X, možnost št. 19	X
211 **OKROGLI UTOR**	X, možnost št. 19	X
212 **RAVN. ZEPA**	X, možnost št. 19	X
213 **RAVNANJE CEPA.**	X, možnost št. 19	X
214 **RAVN. KROZ.CEPA**	X, možnost št. 19	X
215 **RAVN. KROZ.CEPA**	X, možnost št. 19	X
220 **VZOREC KROG**	X, možnost št. 19	X
221 **VZOREC CRTE**	X, možnost št. 19	X
225 **GRAVIRANJE**	X, možnost št. 19	X
230 **ODVZ.VRSTIC**	X, možnost št. 19	X
231 **REGUL. POVRSINA**	X, možnost št. 19	X
232 **PLANSKO REZKANJE**	X, možnost št. 19	X
233 **PLANSKO REZKANJE**	X, možnost št. 19	–
240 **CENTRIRANJE**	X, možnost št. 19	X
241 **ENOUTORNO GLOB. VRT.**	X, možnost št. 19	X
247 **POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE**	X	X
251 **OS TRIKOTNIKA**	X, možnost št. 19	X
252 **OKROGLI ZEP**	X, možnost št. 19	X
253 **REZKANJE UTOROV**	X, možnost št. 19	X
254 **OKROGLI UTOR**	X, možnost št. 19	X
256 **PRAVOKOTNI CEP**	X, možnost št. 19	X
257 **OKROGLI CEP**	X, možnost št. 19	X
258 **VEČROBI ČEP**	X, možnost št. 19	–
262 **REZKANJE NAVOJA**	X, možnost št. 19	X
263 **REZK.VGREZ.NAVOJA**	X, možnost št. 19	X
264 **REZK.VRTAL.NAVOJA**	X, možnost št. 19	X
265 **REZK. HELIX VRT.NAV.**	X, možnost št. 19	X
267 **REZK.ZUN.NAVOJ**	X, možnost št. 19	X
270 **VLEKA KONTURE-PODAT.** za nastavitev delovanja cikla 25	X	X
275 **BREZVRT. KONT. UTOR**	X, možnost št. 19	X
276 **KONTURNI SEGMENT 3D**	–	X
290 **INTERPOLAC. VRTENJE**	–	X, možnost št. 96

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 niz 1	X	X
M03 M04 M05	VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev IZKLOP vretena	X	X
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena	X	X
M08 M09	VKLOP hladila IZKLOP hladila	X	X
M13 M14	VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev	X	X
M30	Enaka funkcija kot M02	X	X
M89	Prosta dodatna funkcija **ali** Priklic cikla, načinovno delovanje (funkcija odvisna od stroja)	X	X
M90	Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih (ni na voljo pri TNC 620)	–	X
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja	X	X
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja	X	X
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°	X	X
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj	X	X
M98	Popolna obdelava odprtih kontur	X	X
M99	Priklic ciklov po nizih	X	X
M101 M102	Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe Ponastavitev M101	X	X
M103	Zmanjšanje pomika pri vbodu na faktor F (vrednost v odstotkih)	X	X
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje določene referenčne točke	– (priporočljivo: cikel 247)	X
M105 M106	Izvedba obdelave z drugim k_v-faktorjem Izvedba obdelave s prvim k_v-faktorjem	–	X
M107 M108	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero Ponastavitev M107	X	X
M109 M110 M111	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika Ponastavitev M109/M110)	X	X

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

M	Delovanje	TNC 620	iTNC 530
M112 M113	Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode Ponastavitev M112	– (priporočljivo: cikel 32)	X
M114 M115	Samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi Ponastavitev M114	– (priporočljivo: M128, TCPM)	X, možnost št. 8
M116 M117	Premik pri vrtljivih mizah v mm/min Ponastavitev M11	X, možnost št. 8	X, možnost št. 8
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. 9	X, možnost št. 9
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. 9	X, možnost št. 9
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 obratovanje in El. ročno kolo

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 referenčne 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/okroglima 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
Določanje in kompenziranje poševnega položaja ravnine	X, možnost št. 17	–
Podpora mehanskih tipalnih sistemov z ročnim prevzemom trenutnega položaja	S programskim gumbom ali tipko	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 NAVEZNI NIVO	X, možnost št. 17	X
1 NAVEZ.TOCKA POLAR	X, možnost št. 17	X
2 CALIBRIRANJE TS	–	X
3 MERJENJE	X, možnost št. 17	X
4 MERITEV 3D	X, možnost št. 17	X
9 KALIBR. TS DOLZINA	–	X
30 KALIBRIRANJE TT	X, možnost št. 17	X
31 DOLZINA ORODJA	X, možnost št. 17	X
32 RADIJ ORODJA	X, možnost št. 17	X
33 MERJENJE ORODJA	X, možnost št. 17	X
400 OSNOVNO VRTENJE	X, možnost št. 17	X
401 ROT 2 VRTINE	X, možnost št. 17	X
402 ROT 2 ZATICA	X, možnost št. 17	X
403 ROT PREKO VRTIL. OSI	X, možnost št. 17	X
404 NASTAV.OSNOV.VRTENJA	X, možnost št. 17	X
405 ROT PREKO C OSI	X, možnost št. 17	X
408 NAVEZ.TOC.SRED.UTOR	X, možnost št. 17	X
409 NAVEZ.TOC-SRED. MOS.	X, možnost št. 17	X
410 NAV.TOC.PRAVOK.NOTR.	X, možnost št. 17	X
411 NAV.TOC.PRAVOK.ZUN.	X, možnost št. 17	X
412 NAV.TOC.NOTRAN. KROG	X, možnost št. 17	X
413 NAV.TOC.ZUNAN. KROG	X, možnost št. 17	X
414 NAVEZ.TOC.KOT ZUNAN.	X, možnost št. 17	X
415 NAV.TOC.KOT NOTRANJI	X, možnost št. 17	X
416 NAV.TOC.SR.VRT.KROGA	X, možnost št. 17	X
417 NAVEZNA.TOCKA TS OS	X, možnost št. 17	X
418 NAVEZ.TOC 4 VRTINE	X, možnost št. 17	X
419 NAVEZ.TOC.POSAMIC.OS	X, možnost št. 17	X
420 MERJENJE KOTA	X, možnost št. 17	X
421 MERJENJE VRTINE	X, možnost št. 17	X
422 MERJENJE ZUNAN. KROG	X, možnost št. 17	X
423 MERJ. NOTR.PRAVOKOT.	X, možnost št. 17	X
424 MERJ. ZUNAN. PRAVOK.	X, možnost št. 17	X
425 MERJ. NOTR. SIR.	X, možnost št. 17	X
426 MERJ. MOST. ZUNAN.	X, možnost št. 17	X
427 MERJENJE KOORDINATE	X, možnost št. 17	X
430 MERJ. KROZ. RTINE	X, možnost št. 17	X

Cikel	TNC 620	iTNC 530
431 **MERJENJE RAVNINE**	X, možnost št. 17	X
440 **MERJENJE ZAMIKA OSI**	–	X
441 **HITRO TIPANJE**	Deloma omogočeno prek preglednice tipalnega sistema	X
450 **ZAVAROVANJE KINEMATIKE**	X, možnost št. 48	X, možnost št. 48
451 **IZMERA KINEMATIKE**	X, možnost št. 48	X, možnost št. 48
452 **KOMPENZ. PREDNAST.**	X, možnost št. 48	X, možnost št. 48
460 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA KROGLI**	X, možnost št. 17	X
461 **UMERJANJE DOLZINE TIPAL. SIST.**	X, možnost št. 17	X
462 **UMERJANJE TIPAL. SIST. V OBROCU**	X, možnost št. 17	X
463 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA CEPIH**	X, možnost št. 17	X
480 **KALIBRIRANJE TT**	X, možnost št. 17	X
481 **DOLZINA ORODJA**	X, možnost št. 17	X
482 **RADIJ ORODJA**	X, možnost št. 17	X
483 **MERJENJE ORODJA**	X, možnost št. 17	X
484 **UMERI IR TT**	X, možnost št. 17	X
600 **GLOBALNO DEL. MESTO**	X	–
601 **LOKALNO DEL. MESTO**	X	–

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: razlike pri programiranju

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Zamenjava načina delovanja med urejanjem stavka	Dovoljeno	Dovoljeno
Ravnanje z datotekami:		
■ Funkcija **Shrani datoteko**	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Funkcija **Shrani datoteko kot**	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Zavrni spremembe	■ Na voljo	■ Na voljo
Upravljanje datotek:		
■ Upravljanje z miško	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Funkcije razvrščanja	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Vnos imena	■ Odpre pojavno okno **Izbira datoteke**	■ Sinhronizacija kazalca
■ Podpora za kombinacijo tipk	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Upravljanje priljubljenih	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Konfiguriranje pogleda stolpcev	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Razporeditev gumbov	■ Nekoliko različno	■ Nekoliko različno
Funkcija skrivanja stavka	Na voljo	Na voljo
Izbira orodja iz preglednice	Izbira s pomočjo menija za razdelitev zaslona	Izbira v pojavnem oknu
Programiranje posebnih funkcij s tipko **SPEC FCT**	Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko **SPEC FCT** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.	Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko **SPEC FCT** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.
Programiranje primikov in odmikov s tipko **APPR DEP**	Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija znova pritisnite tipko **APPR DEP** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.	Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija znova pritisnite tipko **APPR DEP** in TNC znova prikaže nazadnje aktivno vrstico.
Pritisk 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**	Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek.	Sporočilo o napaki **Tipka brez funkcije**
Priklic upravljanja datotek pri aktivnih menijih **CYCLCALL**, **SPECFCT**, **PGMCALL** in **APPR DEP**	Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek.	Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Osnovna orodna vrstica je izbrana, ko končate upravljanje datotek.

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Preglednica ničelnih točk:		
■ Funkcija razvrščanja glede na vrednosti na osi	■ Na voljo	■ Ni na voljo
■ Ponastavitev preglednice	■ Na voljo	■ Ni na voljo
■ Skrivanje neobstoječih osi	■ Na voljo	■ Na voljo
■ Preklop pogleda seznama/ obrazca	■ Preklop s tipko za razdelitev zaslona	■ Preklop s pomočjo preklopnega gumba
■ Vnos posamezne vrstice	■ Povsod dovoljeno, novo številčenje je mogoče po poizvedbi. Doda se prazna vrstica, vrednost 0 je treba vnesti ročno.	■ Dovoljeno samo na koncu preglednice. V vse stolpce se vstavi vrstica z vrednostjo 0.
■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na posamezni osi v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na vseh aktivnih oseh v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
■ Prevzem zadnjih položajev, izmerjenih s TS, s pomočjo tipke	■ Ni na voljo	■ Na voljo
Prosto programiranje kontur FK:		
■ Programiranje vzporednih osi	■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami, preklop s **FUNCTION PARAXMODE**	■ Glede na stroj z obstoječimi vzporednimi osmi
■ Samodejno popravljanje relativnih referenc	■ Relativne reference v konturnih podprogramih se ne popravijo samodejno	■ Vse relativne reference se samodejno popravijo

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

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
■ Potrditev sporočil o napaki	■ Potrditi je treba vsa sporočila o napakah (tudi podvojena), na voljo je funkcija **Izbriši vse**	■ Samo enkratna potrditev sporočila o napaki
■ Dostop do funkcij beleženja	■ Na voljo so dnevnik in zmogljive funkcije filtriranja (napaka, pritiski tipk)	■ Na voljo je celoten dnevnik brez funkcij filtriranja
■ Shranjevanje servisnih datotek	■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema se servisna datoteka ne bo ustvarila	■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema bo samodejno ustvarjena servisna datoteka

Funkcija	TNC 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 50000 nizov, nastavljivo s konfiguracijskim datumom	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 **CYCL CALL**	■ Pri sporočilu o napakah je kazalec v konturnem podprogramu na stavku, ki je povzročil napako
■ Premikanje okna za povečevanje	■ Funkcija ponovitve ni na voljo	■ Funkcija ponovitve je na voljo
Programiranje pomožnih osi:		
■ Sintaksa **FUNCTION PARAXCOMP**: definiranje lastnosti prikaza in postopkov	■ Na voljo	■ Ni na voljo
■ Sintaksa **FUNCTION PARAXMODE**: definiranje dodelitve vzporednih osi za premikanje	■ Na voljo	■ Ni na voljo
Programiranje ciklov proizvajalca		
■ Dostop do podatkov preglednice	■ Z **SQL**-ukazi in s funkcijami **FN17/FN18** ali **TABREADTABWRITE**	■ S funkcijami **FN17/FN18** ali **TABREAD/TABWRITE**
■ Dostop do strojnih parametrov	■ S pomočjo **CFGREAD**-funkcije	■ S pomočjo funkcij **FN18**
■ Ustvarjanje interaktivnih ciklov s **CYCLE QUERY**, npr. cikli tipalnega sistema v ročnem načinu	■ Na voljo	■ Ni na voljo

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Test do N-stavka	Funkcija ni na voljo	Funkcija je na voljo
Vstop s tipko **GOTO**	Funkcija je omogočena le, če še niste pritisnili gumba **START POSAMEZ.**	Funkcija je omogočena tudi po pritisku gumba **START POSAMEZ.**
Izračun časa obdelave	Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se čas obdelave sešteva	Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se začne izračun časa pri vrednosti 0
Posam.blok	Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem pri vsaki točki zaustavi.	Cikle točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** krmilni sistem obravnava kot en niz.

Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje

Funkcija	TNC 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 obdelovanca	Na voljo	Funkcija ni na voljo
3D-pogled: prikaz poti orodja	Na voljo	Funkcija ni na voljo
Nastavljiva kakovost modela	Na voljo	Funkcija ni na voljo

Primerjava: razlike ročnega načina, funkcije

Funkcija	TNC 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_OFFS** do **W_OFFS** definirati zamike vsake posamezne osi. Njihovo funkcijo je mogoče konfigurirati.	Osnovna pretvorba (vzporedni premik) s sistema stojne mize na sistem obdelovanca prek stolpcev **X**, **Y** in **Z** ter osnovna rotacija **ROT** v obdelovalni ravnini (rotacija). Dodatno je mogoče prek stolpcev od **A** do **W** definirati izhodiščne točke na rotacijskih in vzporednih oseh.
Delovanje pri določanju referenčne točke	Nastavitev prednastavitve za posamezno rotacijsko os predstavlja zamik osi. Ta zamik deluje tudi pri kinematskih izračunih in vrtenju obdelovalne ravnine. S strojnim parametrom **presetToAlignAxis** (št. 300203) 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-nizu, se zamik osi prišteje k programirani koordinati.	Zamiki rotacijskih osi, definirani s strojnimi parametri, ne vplivajo na položaje osi, ki so bili definirani s funkcijo vrtenja ravnine. Z MP7500 Bit 3 določite, ali se upošteva trenutni položaj rotacijske osi glede na ničelno točko stroja oziroma ali se izhaja iz 0°-položaja prve rotacijske osi (praviloma C-os).
Ravnanje s preglednico prednastavitev:		
■ Preglednica prednastavitev, odvisna od območja premikanja	■ Ni na voljo	■ Na voljo
Definiranje omejitve pomikov	Definiranje omejitve pomikov posebej za linearne in posebej za rotacijske osi	Definiranje omejitve pomikov za linearne in rotacijske osi skupaj

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 s programskim gumbom ali tipko	Prevzem dejanske vrednosti s tipko
Izhod iz menija s funkcijami tipanja	Možno z gumbom **KONEC** in tipko **END**	Možno z gumbom **KONEC** in tipko **END**

Primerjava: razlike izvajanja, upravljanje

Funkcija	TNC 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 **Potek programa, posam. blok** in pri sistemu z **NOTRANJO ZAUSTAVITVIJO**	Pri preklopu nazaj v način **Potek programa, po blokih**: sporočilo o napaki **Trenutni niz ni izbran**. Mesto prekinitve je treba izbrati s pomikom na niz.	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:		
Preklop postavitve zaslona pri ponovnem vstopu	Možno samo, če je že bil izveden premik na položaj za ponovni vstop.	Možno pri vseh stanjih delovanja.
Sporočila o napakah	Sporočila o napakah so prikazana tudi po odpravi napak in jih je treba ločeno potrditi.	Sporočila o napakah bodo po odpravi napak delno samodejno potrjena.
Točkovni vzorec v posameznem nizu	Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem po vsaki točki zaustavi.	Cikle točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** krmilni sistem obravnava kot en niz.

Primerjava: razlike izvajanja, postopki

Pozor, preverite postopke!

NC-programi, ki so bili ustvarjeni na starejših TNC-krmilnih sistemih, lahko na TNC 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 s funkcijo **M118**	Deluje v aktivnem koordinatnem sistemu, tj. v obrnjenem ali zavrtenem, ali strojnem koordinatnem sistemu glede na nastavitev v meniju 3D ROT ročnega načina.	Deluje v strojnem koordinatnem sistemu.
Brisanje osnovne rotacije s funkcijo **M143**	**M143** izbriše vnose v stolpcih **SPA**, **SPB** in **SPC** v preglednici prednastavitev, pri čemer vnovično aktiviranje ustrezne vrstice prednastavitev **ne** aktivira izbrisanega osnovnega vrtenja.	**M143ne** izbriše vnosa v stolpcu **ROT** v preglednici prednastavitev, zato vnovično aktiviranje ustrezne vrstice prednastavitve aktivira tudi izbrisano rotacijo
Skaliranje pri primikih/odmikih (**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 nizom **APPR** programiran konturni element z dolžino 0 (glede na prvo konturno točko, programirano v APPR-stavku). Če je pred nizom **DEP** konturni element z dolžino 0, iTNC ne sporoči napake, temveč izračuna odmik z zadnjim veljavnim konturnim elementom.

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	Upoštevanje izračuna popravka polmera orodja
Delovanje pri funkciji **M120 LA1**	Ne vpliva na obdelavo, saj krmilni sistem vnos interpretira notranje kot **LA0**	Morebiten negativen vpliv na obdelavo, saj krmilni sistem vnos interpretira notranje kot **LA2**
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 niz v preglednici točk	Orodje bo pozicionirano nad naslednjim položajem za obdelavo.	Orodje bo pozicionirano nad zadnjim obdelanim položajem.
Prazen **CC**-stavek (prevzem pola z zadnjega položaja orodja) v NC-programu	Prazen pozicionirni stavek v obdelovalni ravnini mora vsebovati obe koordinati obdelovalne ravnine.	Prazen pozicionirni stavek v obdelovalni ravnini ne rabi vsebovati obeh koordinat obdelovalne ravnine. To lahko predstavlja težavo pri **RND**- ali **CHF**-stavkih.
RND-stavek, skaliran glede na os	**RND**-stavek bo skaliran in rezultat ni elipsa.	Prikazano bo sporočilo o napaki.
Odziv, kadar je pred ali za **RND**- ali **CHF**-stavkom definiran konturni element z dolžino 0	Prikazano bo sporočilo o napaki.	Prikazano bo sporočilo o napaki, kadar je pred **RND**- ali **CHF**-stavkom konturni element z dolžino 0. Konturni element z dolžino 0 bo prezrt, kadar je ta za **RND**- ali **CHF**-stavkom.

Funkcija	TNC 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	■ Nastavljivo s parametrom **posAfterContPocket** (št. 201007), ali naj se končni položaj doseže z zadnjega programiranega položaja ali samo na varni višini	■ Nastavljivo z MP7420, ali naj se končni položaj doseže z zadnjega programiranega položaja ali samo na varni višini

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
SLII-cikli od 20 do 24:		
■ Delovanje pri otokih, ki niso vključeni v žepe	■ Ni mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami.	■ Omejeno jih je mogoče definirati z zapletenejšimi konturnimi formulami.
■ Postopki pri SL-ciklih z zapletenejšimi konturnimi formulami	■ Izvesti je mogoče več postopkov.	■ Več postopkov je mogoče izvesti samo omejeno.
■ Aktivni popravek polmera pri **CYCL CALL**	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Popravek polmera bo preklican, program bo izveden.
■ Nizi premikov, vzporednih z osjo, v konturnem podprogramu	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Program bo izveden.
■ Dodatne funkcije **M** v konturnem podprogramu	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ M-funkcije bodo prezrte.
■ **M110** (zmanjšanje pomika v notranjih kotih)	■ Funkcija ne deluje v SL-ciklih.	■ Funkcija deluje tudi v SL-ciklih.
Obdelovanje plašča valja, splošno:		
■ Opis kontur	■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami	■ Glede na stroj s fizično prisotnimi rotacijskimi osmi
■ Definicija zamika na plašču valja	■ Nevtralno z zamikom ničelne točke na X/Y	■ Glede na stroj z zamikom ničelne točke na rotacijski osi
■ Definicija zamika nad osnovno rotacijo	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija ni na voljo
■ Programiranje kroga s C/CC	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija ni na voljo
■ **APPR**-/**DEP**-stavki pri definiciji konture	■ Funkcija ni na voljo	■ Funkcija je na voljo
Obdelovanje plašča valja s ciklom 28:		
■ Popolno grezenje utora	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija ni na voljo
■ Določljiva toleranca	■ Funkcija je na voljo	■ Funkcija je na voljo
Obdelovanje plašča valja s ciklom 29	Vbod neposredno na konturi stojine	Krožni primik na konturo stojine
Cikli za žepe, čepe in utore 25x:		
■ Spuščanje	Na mejnih območjih (geometrijska razmerja orodje/kontura) se prikažejo sporočila o napaki, kadar vbodi vodijo do nesmiselnih/kritičnih lastnosti	Na mejnih območjih (geometrijska razmerja orodje/kontura) so vbodi po potrebi navpični

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
PLANE-funkcija:		
■ **TABLE ROT**/**COORD ROT** ni določeno	■ Uporabljena bo konfigurirana nastavitev	■ Uporabljeno bo **COORD ROT**
■ Stroj je konfiguriran na osni kot	■ Uporabiti je mogoče vse **PLANE**-funkcije	■ Izvedeno bo samo **PLANE AXIAL**
■ Programiranje inkrementalnega prostorskega kota za **PLANE AXIAL**	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Inkrementalni prostorski kot bo predstavljal absolutno vrednost
■ Programiranje inkrementalnega osnega kota za **PLANE SPATIAL**, kadar je stroj konfiguriran na prostorski kot	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Inkrementalni osni kot bo predstavljal absolutno vrednost
■ Programiranje funkcij **PLANE**, kadar je aktiven cikel 8 **ZRCALJENJE**	■ Zrcaljenje ne vpliva na vrtenje s funkcijo **PLANE AXIAL** in ciklom **19**	■ Funkcija je na voljo pri vseh funkcijah **PLANE**
■ Programiranje funkcij **TCPM AXIS SPAT**, kadar je aktiven cikel 8 **ZRCALJENJE**	■ Prikazano bo sporočilo o napaki.	■ Funkcija je na voljo
Posebne funkcije za programiranje ciklov:		
■ FN17	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih
■ FN18	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih	■ Funkcija je na voljo, razlike so v podrobnostih
Izračun dolžine orodja na prikazu položaja	V prikazu položaja se upoštevata dolžini orodij **L** in **DL** iz preglednice orodij, iz **TOOL CALL** glede na strojni parameter **progToolCallDL** (št. 124501)	V prikazu položaja se upoštevata dolžini orodja **L** in **DL** iz preglednice orodij.

18.5 Primerjava funkcij modelov TNC 620 in iTNC 530

Primerjava: razlike pri MDI-delovanju

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Izvajanje povezanih zaporedij	Funkcija je delno na voljo	Funkcija je na voljo
Shranjevanje funkcij, odvisnih od načina	Funkcija je delno na voljo	Funkcija je na voljo

Primerjava: razlike pri programirnem mestu

Funkcija	TNC 620	iTNC 530
Predstavitvena različica	Programov z več kot 100 NC-stavki ni mogoče izbrati, prikaže se sporočilo o napaki.	Programe je mogoče izbrati, prikazanih bo največ 100 NC-nizov, 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 ali levo.	S klikom poljubne vrstice aktivirate to vrstico.

Indeks

3

3D-osnovna rotacija..... 522
3D-popravek..... 462
delta vrednosti..... 464
Face Milling..... 465
nominirani vektor..... 463
oblike orodja..... 464
Peripheral Milling..... 466
usmeritev orodja..... 464
3D-prikaz..... 548
3D-tipalni sistemi
umeritev..... 513
stikalni..... 513

A

ACC..... 399
Arhiv ZIP..... 136
ASCII-datoteke..... 410

B

Besedilna datoteka..... 410
funkcije brisanja..... 411
iskanje delov besedila..... 413
odpiranje in zapiranje..... 410
Besedilne spremenljivke..... 347
Block Check Character..... 588

C

CAD-Viewer..... 261
CAM-programiranje..... 462
Cikli tipalnega sistema
ročno..... 506

Č

Časi delovanja..... 584
Čas zadrževanja..... 421, 422

D

Datotečne funkcije..... 407
Datoteka
ustvarjanje..... 125
Datoteka o uporabi orodja..... 581
Datoteka o uporabnosti orodja. 191
Definiranje lokalnih Q-parametrov... 303
Definiranje remanentnih Q-parametrov..... 303
Definiranje surovca..... 109
Delovanje po prejemu ETX-a... 589
Dodatne funkcije..... 370
vnos..... 370
za koordinatne vnose..... 373
za nadzor programskega teka 372
za podajanje orodja..... 376
za rotacijske osi..... 449
za vreteno in hladilo..... 372
Dodatne osi..... 101, 101
Dodelitev vtikačev podatkovnih vmesnikov..... 618
Določanje referenčne točke..... 504
brez 3D-tipalnega sistema..... 504
Dolžina orodja..... 174
Dostop do preglednic..... 333
Družine izdelkov..... 304
DXF-pretvornik..... 262
določanje referenčne točke.... 267
izbira konture..... 269
izbira vrtalnih položajev
ikona..... 275
označevanje z miško..... 274

E

Ethernetni vmesnik..... 592
konfiguracija..... 592
možnosti priključitve..... 592
Uvod..... 592
vzpostavitev in prekinitev povezave med omrežnimi pogoni..... 142

F

Faktor pomika pri spuščanju M103..... 378
FCL..... 585
FCL-funkcija..... 11
Fehlermeldungen..... 160
Filter za vrtalne položaje pri prenosu DXF-podatkov..... 276
FK-programiranje..... 243, 243
grafika..... 245
krožnice..... 248
možnosti vnosa..... 249
končne točke..... 249
podatki o krogu..... 250
pomožne točke..... 251
relativne reference..... 252
smer in dolžina konturnih elementov..... 249
zaprte konture..... 250
odpiranje pogovornih oken..... 246
osnove..... 243
premice..... 247
FN14: ERROR: Izpis sporočil o napakah..... 315, 315
FN16: F-PRINT: Izpis oblikovanih besedil..... 319, 319
FN18: SYSREAD: branje sistemskih podatkov..... 323, 323
FN19: PLC: Prenos vrednosti v PLC..... 331, 331
FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 331
FN23: PODATKI KROGA
izračun kroga iz treh točk..... 309
FN24: PODATKI KROGA
izračun kroga iz štirih točk..... 309
FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice..... 417
FN27: TABWRITE: Opisovanje prosto definirane preglednice.... 418, 418
FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 419, 419
FN29: PLC: Prenos vrednosti v PLC..... 332
FN37: IZVOZ..... 332
FS, funkcionalna varnost..... 492
Funkcija iskanja..... 116
Funkcija PLANE..... 425, 426
definicija Eulerjevega kota..... 432
definicija osnega kota..... 439
definicija projekcijskega kota.. 431
definicija prostorskega kota.... 429
definicija točk..... 436
definicija vektorja..... 434
inkrementalna definicija..... 438
izbira možnih rešitev..... 444
ponastavitev..... 428
pozicioniranje..... 441
rezkanje pod kotom..... 447
samodejno vrtenje..... 441
Funkcije poti..... 208
osnove..... 208
krogi in krožne poti..... 211
predpozicioniranje..... 212
Funkcionalna varnost FS..... 492

G

Glavne osi..... 101, 101
Grafična simulacija..... 553
prikaz orodja..... 553
Grafike..... 546
pogledi..... 548
pri programiranju..... 156
povečanje izseka..... 159

H

Hitri tek..... 172
Hitrost prenosa podatkov. 586, 588

I

Imenik..... 120, 125
brisanje..... 129
kopiranje..... 128
ustvarjanje..... 125
Ime orodja..... 174
Interpolacija vijačnice..... 239
iTNC 530..... 74
Izbira izhodiščne točke..... 104
Izbira kinematike..... 581
Izbira konture iz DXF-datoteke. 269
Izbira merske enote..... 109
Izbira položajev iz DXF-datoteke..... 272

Izbrana orodja..... 182
Izhodiščni sistem..... 101, 101
Izklop..... 478
Izračun kroga..... 309

K

Kalkulator..... 151
Kode..... 585
Kontekstualna pomoč..... 165
Kopiranje delov programa 115, 115
Kotne funkcije..... 308
Krmilnik..... 480
Krožnica... 229, 230, 232, 238, 238

M

M91, M92..... 373
Meje premika..... 580
Merjenje obdelovancev..... 530
Merjenje orodja..... 179
MOD-funkcija..... 576
izbira..... 576
izhod..... 576
pregled..... 577

N

Načini delovanja..... 77
Načrtovanje..... 381
Nadzor delovnega prostora.... 555, 559
Nadzorna plošča..... 76
Nadzor tipalnega sistema..... 387
Nalaganje konfiguracije stroja.. 604
Nastavitev hitrosti prenosa informacij..... 586
Nastavitve grafike..... 578
Nastavitve stroja..... 579
Navidezna orodna os..... 384
Normalni vektor na ploskev.... 434, 448, 462, 463

O

Obdelovanje DXF-podatkov
filter za vrtalne položaje..... 276
izbira obdelovalnih položajev. 272
izbira vrtalnih položajev
posamezna izbira..... 273
nastavitev ravnine..... 266
osnovne nastavitve..... 264
Odmik..... 566
po izpadu električnega toka.... 566
Odmik s konture..... 214, 385
Odpiranje besedilnih datotek.... 137
Odpiranje BMP-datotek..... 138
Odpiranje Excelovih datotek..... 134
Odpiranje GIF-datotek..... 138
Odpiranje INI-datotek..... 137
Odpiranje JPG-datotek..... 138
Odpiranje PNG-datotek..... 138
Odpiranje slikovnih datotek..... 138
Odpiranje TXT-datotek..... 137
Odpiranje video datotek..... 137
Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca
z meritvijo dveh točk na premici..... 520
Odprti konturni robovi M98..... 377
Omrežne nastavitve..... 592
Oprema..... 96
Osnove..... 100
Osnovna rotacija..... 521
zaznavanje v ročnem načinu.. 521
O tem priročniku..... 6

P

Parametri nizov..... 347
Paraxcomp..... 401
Paraxmode..... 401
PDF-pregledovalnik..... 133
Podatki o orodju..... 174
delta vrednost..... 175
izvoz..... 204
priklic..... 187
uvoz..... 204
vnos..... 182
vnos v preglednico..... 176
vnos v program..... 175
Podatkovni vmesnik..... 586
Dodelitev vtikačev..... 618
namestitev..... 586
Podprogram..... 281
Pogled obrazca..... 417
Pogovorno okno..... 110
Pogovorno okno z navadnim besedilom..... 110
Polarne koordinate..... 102
osnove..... 102
programiranje..... 236
Polmer orodja..... 174
Polni krog..... 229
Položaji obdelovanca..... 103
Pomik..... 490
možnosti vnosa..... 111
pri rotacijskih oseh, M116..... 449
sprememba..... 491
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136..... 379
Pomoč pri sporočilih o napaki.. 160
Ponovitev dela programa..... 283
Ponovni primik na konturo..... 571
Popravek orodja..... 193
dolžina..... 193
polmer..... 194
tridimenzionalno..... 462
popravek polmera..... 194
Popravek polmera
vnos..... 195
zunanji robovi, notranji robovi. 196
Poravnava orodne osi..... 446
Posebne funkcije..... 392
Posneti rob..... 226
Postavitev zaslona..... 76
Pot..... 120
Poti gibanja..... 224
polarne koordinate..... 236
krožnica okoli pola CC..... 238
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 238
pregled..... 236
premica..... 237
pravokorne koordinate
krožnica z določenim polmerom..... 230
pravokotne koordinate..... 224
krožnica okoli središča kroga CC..... 229
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 232
pregled..... 224
premica..... 225
Povezava omrežja..... 142
Pozicioniranje..... 540
pri zavrteni obdelovalni površini..... 456
pri zavrteni obdelovalni ravnini..... 375
z ročnim vnosom..... 540
Požarni zid.....
Prebiranje strojnih parametrov. 355
Preglednica mest..... 184
Preglednica ničelnih točk..... 511
potrditev rezultatov tipanja..... 511
Preglednica orodij..... 176
funkcije urejanja..... 182, 199, 201
možnosti vnosa..... 176
urejanje, izhod..... 180
Preglednica palet..... 470
izbira in izhod..... 472
izvajanje..... 473
prevzem koordinat..... 470, 470
uporaba..... 470
Preglednica prednastavitev.... 496, 512
potrditev rezultatov tipanja..... 512
Prehod čez izhodiščne točke.... 476
Prekinitev obdelava..... 562
Prektivanje pozicioniranja s krmilnikom M118..... 383
Premica..... 225, 237
Premikanje strojnih osi..... 479
postopoma..... 479
premikanje strojnih osi
s krmilnikom..... 480
Premikanje strojnih osi
s tipkami za smer osi..... 479
Premik na konturo..... 214

Premik na stavek..... 569
po izpadu toka..... 569
Prenos datotek s pomočjo..... 169
Prenos podatkov
Block Check Character..... 588
datotečni sistem..... 588
delovanje po prejemu ETX-a.. 589
dnevnik..... 587
končni biti..... 587
parnost..... 587
podatkovni biti..... 587
programska oprema TNCserver.... 589
rokovanje..... 588
stanje vodila RTS..... 588
Pretvorba koordinat..... 408
Preverjanje položaja osi..... 494
Preverjanje uporabnosti orodja 191
Prevzem dejanskega položaja. 112
Prikaz HTML-datotek..... 135
Prikaz internetnih datotek..... 135
Prikaz podatkov na zaslonu..... 322
Prikaz stanja..... 80
dodatni..... 82
splošni..... 80
Prikaz v treh ravninah..... 551
Priklic programa
poljubnega programa kot podprograma..... 285
Priklop/odklop USB-naprav..... 143
Primerjava funkcij..... 633
Program..... 105
odpiranje novega..... 109
urejanje..... 113
zgradba..... 105, 150
Programiranje premikov orodja 110
Programiranje Q-parametrov.... 300, 347
dodatne funkcije..... 314
Izračun kroga..... 309
kotne funkcije..... 308
Napotki za programiranje.... 302, 348, 349, 350, 352, 354
osnovne matematične funkcije.... 305
Pogojni stavki (če/potem)..... 310
Programirna grafika..... 245
Programska oprema za prenos podatkov..... 590
Programska razvejanost..... 289
Programske prednastavitve..... 393
Programski tek..... 560
izvedba..... 561
nadaljevanje po prekinitvi..... 565
odmik..... 566
pregled..... 560
prekinitev..... 562
premik na stavek..... 569
preskoki stavkov..... 573
Programski test..... 556
izvedba..... 559
nastavitev hitrosti..... 547
pregled..... 556
Prosto določljive preglednice.
Pulzirajoče število vrtljajev.... 420, 420

Q

Q-Parameter
Prenos vrednosti v PLC..... 331
Q-parameter
privzeti..... 358
Q-parametri..... 300, 347
Izvoz..... 332
lokalni parametri QL..... 300
oblikovan izpis..... 319
Prenos vrednosti v PLC..... 332
preverjanje..... 312
remanentni parametri QR..... 300

R

Računanje z oklepaji..... 343
Radijki krmilnik
nastavitev kanala..... 602
Radijski krmilnik..... 483
dodelitev nosilca krmilnika..... 601
konfiguracija..... 601
Nastavitev moči oddajanja..... 602
statistični podatki..... 603
Razdelitev zaslona prikazovalnika
CAD-Viewer in DXF-pretvornika.... 260
Resonančno nihanje..... 420
Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini..... 447
Ročna nastavitev izhodiščne točke
kot kot izhodiščna točka..... 525
na poljubni osi..... 524
središče kroga kot izhodiščna točka..... 526
Srednja os kot izhodiščna točka..... 529
Ročno določanje referenčne točke..... 524
Rotacijska os..... 449
znižanje prikaza M94..... 451
Rotacijske osi
optimizirano premikanje glede na pot: M126..... 450

S

Samodejni zagon programa..... 572
Samodejno merjenje orodja..... 179
Shranjevanje servisnih datotek 164
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 331, 331
Sistem za pomoč..... 165
SPEC FCT..... 392
Sporočila o napaki..... 160
pomoč pri..... 160
Sporočila o napaki NC..... 160
Sprememba števila vrtljajev vretena..... 491
SQL-ukazi..... 333
Središče kroga..... 228
Stanje datoteke..... 122
Stanje razvoja..... 11
Stanje vodila RTS..... 588
Stavek..... 114
brisanje..... 114
vnos, sprememba..... 114

Š

Številka možnosti..... 585
Številka orodja..... 174
Številka programske opreme.... 585
Številke različic..... 585, 604

T

TCPM..... 457
ponastavitev..... 461
Tipalni cikli..... 506
način Ročno..... 506
Tipanje ravnine..... 522
Tipkovnica na zaslonu..... 146
Tloris..... 551
TNCguide..... 165
TNCremo..... 590
TNCremoNT..... 590
TRANS DATUM..... 408
Trdi disk..... 117
Trigonometrija..... 308
T-vektor..... 463

U

Učenje..... 112, 225
Ugotavljanje časa obdelovanja. 554
Uporaba tipalnih funkcij z mehanskimi tipali ali merilnimi urami..... 505
Uporabniški parametri
za stroj..... 606
Upravitelj oken..... 88
Upravljanje datotek..... 117, 120
brisanje datotek..... 129
datoteka
ustvarjanje..... 125
imeniki..... 120
kopiranje..... 128
ustvarjanje..... 125
izbira datotek..... 123
kopiranje datoteke..... 125
kopiranje preglednic..... 127
označevanje datotek..... 130
pregled funkcij..... 121
preimenovanje datoteke. 130, 131

prepisovanje datotek..... 126
priklic..... 122
vrsta datoteke..... 117
vrste zunanjih datotek..... 119
zaščita datoteke..... 131
zunanji prenos podatkov..... 141
Upravljanje izhodiščnih točk..... 496
Upravljanje nosilcev orodij..... 395
Upravljanje orodij..... 197
priklic..... 198
urejanje..... 199
vrste orodij..... 202

V

Varnostno kopiranje podatkov.. 119
Večosna obdelava..... 457
Vijačnica..... 239
Vklop..... 476
Vnos opomb..... 147, 149
Vnos števila vrtljajev vretena.... 187
Vrtenje
ponastavitev..... 428
Vrtenje brez rotacijskih osi..... 446
Vrtenje obdelovalne ravnine.... 425, 426, 533
ročno..... 533
Vrtljive osi..... 452
Vzporedne osi..... 401

Z

Zamenjava besedila..... 116
Zamenjava orodja..... 189
Zamik ničelne točke..... 408
o tabeli ničelnih točk..... 409
ponastavitev..... 409
vnos koordinat..... 408
Zaobljanje vogalov..... 227
Zaokroževanje kotov M197..... 390
Zapisovanje vrednosti tipanja v preglednico ničelnih točk..... 511
Zapisovanje vrednosti tipanja v preglednico prednastavitev..... 512
Zaslon..... 75
Zaščitno območje..... 580
Zgradba programov..... 150
Zmanjševanje tresenja..... 399
Zunanji dostop..... 579
Zunanji prenos podatkov..... 141

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 8669 32-1000
Measuring systems ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 8669 31-3101
E-mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 8669 31-3103
E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 8669 31-3102
E-mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 8669 31-3105
E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

Tipalni sistemi obdelovanca

TS 220	prenos signala prek kabla
TS 440, TS 444	prenos z infrardečo povezavo
TS 640, TS 740	prenos z infrardečo povezavo

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite izhodiščne točke
- Merjenje obdelovancev

Tipalni sistemi orodij

TT 140	prenos signala prek kabla
TT 449	prenos z infrardečo povezavo
TL	laserski sistemi brez dotika

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

1096883-S2 · Ver02 · SW03 · 11/2015 · Printed in Germany · H