





Priročnik za uporabnika HEIDENHAIN-Dialog v čistem tekstu

## **iTNC 530**

NC programska oprema 340 490-xx 340 491-xx 340 492-xx 340 493-xx 340 493-xx

#### Upravljalni elementi enote ekrana Programiranie premikov proge Izbira razdelitve na ekranu APPR Premik na konturo / zapustitev DEP Izbira na ekranu med vrsto obratovanja Prosto programiranje konture FK FΚ Stroj in vrsto obratovanja Programiranje Softkey tipke: Izbira funkcije na ekranu L Ravna črta ¢ ¢ ¢ $\triangleleft$ Preklop med softkey letvami Središčna točka kroga / Pol za polne koordinate $\triangleright$ Δ Alpha tipkovnica: Vnos črk in znakov ر د krožna proga in središčna točka kroga Imena datotek CR Komentarji krožna proga z radijem DIN/ISO S СТР G F krožna proga s tangencialnim priključkom programi CHF RND Izbira vrste obratovanja stroja Posneti rob/Zaokroževanje robov Ročno obratovanje Navedbe o orodjih Vnos in priklic dolžine in radija orodja El. ročno kolo TOOL TOOL DEF Ξ smarT.NC Cikli, subprogrami in deli programa ponovitve ٥ CYCL DEF Pozicioniranie z ročnim vnosom CYCL CALL Definiranje in priklic ciklov Vnos in priklic subprogramov in ponovitev Ð Potek programa Posamezni blok LBL LBL SET delov programov • Potek programa Zaporedje blokov Vnos zaustavitve programa v program STOP Izbira vrste obratovanja Programiranje тоџсн Definiranje ciklov tipalnega sistema $\Rightarrow$ Shranjevanje / editiranje programa Vnos koordinatnih osi in številk, editiranje Test programa Izbira koordinatnih osi oz. $\rightarrow$ Χ V vnos v program . . . Upravljanje programov / datotek, TNC funkcije 9 Številke 0 . . . Izbira in brisanje programov / datotek PGM MGT Eksterni prenos podatkov -/+ Decimalna točka/Sprememba predznaka Definiranje priklica programa, izbira ničelne točke in PGM CALL Vnos polnih koordinat/ točkovnih tabel Ρ I Inkrementalne vrednosti Izbira MOD funkcije MOD Q Programiranje Q parametra / Status Q parametra HELP Prikaz pomožnih tekstov pri NC javljanjih napak Dejanska pozicija, prevzem vrednosti z žepnega kalkulatorja Prikaz vseh obstoječih javljanj napak ERR NO ENT Preskok vprašanj iz dialoga in brisanje besed Vnos žepnega računalnika CALC Zaključek navedbe in nadaljevanje dialoga ENT Premik svetlega polja, direktna izbira blokov, ciklov in Zaključek bloka, konec navedbe funkcij parametrov Resetiranie vnosa številčne vrednosti ali brisanie Premik svetlega polja CE TNC javljanja napake Bloki, cikli in funkcije parametrov -Prekinitev dialoga, brisanje dela programa direktna izbira Posebne funkcije /smarT.NC Override vrtljivi gumbi za potisk naprej / število vrtljajev vretena SPEC FCT Prikaz posebnih funkcij

smarT.NC: Izbira naslednjega zavihka v formularju smarT.NC: Izbira prvega polja za vnos v

prejšnjem/naslednjem okviru

目

目





i



# TNC tip, programska oprema in funkcije

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

TNC tip	NC - št. programske opreme
iTNC 530	340 490-02
iTNC 530 E	340 491-02
iTNC 530	340 492-02
iTNC 530 E	340 493-02
iTNC 530 programirno mesto	340 494-02

Označbena črka E označuje eksportno verzijo TNC. Za eksportne verzije TNC velja naslednja omejitev:

Ravni premiki simultano do 4 osi

Proizvajalec stroja prilagodi posameznemu stroju uporabni obseg zmogljivosti TNC preko strojnih parametrov. Zato so v tem priročniku opisane tudi funkcije, ki niso na voljo na vsakem TNC.

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

Izmera orodja s TT

Prosimo, da stopite v stik s proizvajalcem stroja, da boste spoznali dejanski obseg funkcij vašega stroja.

Mnogi proizvajalci strojev in HEIDENHAIN nudijo tečaje za programiranje TNC strojev. Priporočamo vam udeležbo na takšnih tečajih, da se boste intenzivno seznanili s funkcijami TNC stroja.

#### Priročnik za uporabnika:

Vse TNC funkcije, ki niso povezane s tipalnim sistemom, so opisane v priročniku za uporabnika iTNC 530. Če potrebujete ta priročnik se po potrebi obrnite na HEIDENHAIN . Ident.-št.: 533.190-xx



#### Dokumentacija za uporabnika:

Novi način obratovanja smarT.NC je opisan v posebnem delu. Če potrebujete ta del, se obrnite na HEIDENHAIN. ldent.-št.: 533.191-xx.

### Opcije programske opreme

Razen tega je iTNC 530 opremljen še z različnimi opcijami programske opreme, ki jih lahko sprostite vi ali proizvajalec vašega stroja. Vsaka opcija se mora sprostiti posebej in vsebuje posamične v nadaljevanju navedene funkcije:

#### **Opcija programske opreme 1**

Interpolacija cilindrskega plašča (cikli 27, 28, 29 in 39)

Potisk naprej mm/min. pri okroglih oseh: M116

Obračanje obdelovalnega nivoja (cikel 19, funkcija **PLANE** in softkey 3D-ROT v načinu obratovanja Ročno)

Krog v 3 oseh pri obrnjenem obdelovalnem nivoju

#### Opcija programske opreme 2

Čas obdelave bloka 0.5 msek. namesto 3.6 msek.

5-osna interpolacija

Spline interpolacija

3D obdelava:

- M114: Avtomatska korektura strojne geometrije pri delu z obračalnimi osmi
- M128: Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM)
- FUNCTION TCPM: Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) z nastavitveno možnostjo načina delovanja
- M144: Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH pozicijah / ŽELENIH pozicijah na koncu bloka
- Dodatni parametri Ravnanje/Struženje in Toleranca za vrtljive osi v ciklu 32 (G62)
- LN bloki (3D korektura)

Opcija programske DXF konverter	Opis
Ekstrahiranje kontur iz DXF datotek (format R12).	Stran 252
Opcija programske DCM Collison	Opis
Funkcija, ki nadzoruje področja, ki jih je definiral proizvajalec, da se preprečijo kolizije.	Stran 81
Opcija programske Dodatni jezik dialoga	Opis
Slovensko.	Stran 647

## Stopnja razvoja (Upgrade funkcije)

Razen opcij programske opreme se različni dodatni razvoji TNC programske opreme upravljajo preko tako imenovanih **F**eature **C**ontent Level (angl. izraz za stanje razvoja). Funkcije, ki so dodeljene FCL, so vam na voljo samo, če na vašem TNC prejmete update programske opreme. Takšne funkcije so v priročniku označene s **FCL n**, pri tem pa **n** označuje tekočo številko stanja razvoja.

FCL funkcije lahko trajni sprostite s ključno številko, ki jo lahko kupite. V ta namen stopite v stik s proizvajalcem stroja ali s podjetjem HEIDENHAIN.

FCL 2 funkcije	Opis
3D linijska grafika	Stran 128
Virtualna orodna os	Stran 80
USB podpora blok naprav (pomnilniški sticks, trdi diski, CD-ROM tekala)	Stran 113
Filtriranje kontur, ki so bile sestavljene eksterno	Stran 518
Možnost, da vsaki delni konturi pri konturni formuli določite različne globine	Stran 436
Upravljanje dinamičnih IP naslovov DHCP	Stran 617
Cikel tipalnega sistema za globalno nastavitev parametrov tipalnega sistema	Priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema
smarT.NC: Pomik bloka naprej grafično podprt	Lotse smarT.NC
smarT.NC: Transformacije koordinat	Lotse smarT.NC
smarT.NC: PLANE funkcija	Lotse smarT.NC

#### Predvideno mesto uporabe

TNC odgovarja razredu A po EN 55022 in je v glavnem namenjen uporabi v industrijskih področjih.

# Nove funkcije 340 49x-01 v primerjavi s prejšnjimi verzijami 340 422-xx/340 423-xx

- Uveden je bil novi način obratovanja na osnovi formularja smarT.NC. V ta namen je na voljo separatna uporabniška dokumentacija. V tej zvezi je bilo razširjeno tudi TNC upravljalno polje. Na voljo so nove tipke, s katerimi lahko hitro navigirate znotraj smarT.NC (glej "Upravljalno polje" na strani 40)
- Enoprocesorska verzija preko USB vmesnika podpira prikazovalne naprave (miške)
- Potisk zoba naprej f<sub>z</sub> in potisk obrata naprej f<sub>u</sub> se lahko sedaj definirata kot alternativni navedbi potiska naprej Siehe Tabelle ""
- Novi cikel CENTRIRANJE (glej "CENTRIRANJE (cikel 240)" na strani 305)
- Nova M funkcija M150 za zatiranje sporočil končnega stikala (glej "Zadrževanje javljanja končnega stikala: M150" na strani 279)
- M128 je sedaj dovoljen tudi pri potisku blokanaprej (glej "Poljuben vstop v program (premik bloka naprej)" na strani 601)
- Število Q parametrov, ki so na voljo, je bilo povečano na 2000 (glej "Princip in pregled funkcij" na strani 536)
- Število številk labelov, ki so na voljo, je bilo povečano na 1000 Dodatno se lahko sedaj določajo tudi imena labelov (glej "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa" na strani 520)
- Pri funkcijah Q parametrov FN 9 do FN 12 se lahko kot skočni cilj določijo tudi imena labelov (glej "Odločitve če/potem s Q parametri" na strani 544)
- Izbirna obdelava točk iz točkovne tabele (glej "Izvzetje nekaterih točk za obdelavo" na strani 299)
- Na dodatnem statusnem prikazu je sedaj prikazan tudi aktualni čas (glej "Splošna informacija o programu" na strani 45):
- Orodna tabela je bila razširjena z različnimi stolpci (glej "Orodna tabela: Standardni podatki o orodju" na strani 166)
- Programski test se sedaj lahko zaustavi in ponovno nadaljuje tudi znotraj obdelovalnih ciklov (glej "Izvedba testa programa" na strani 595)

## Nove funkcije 340 49x-02

- DXF datoteke se lahko sedaj odpirajo direktno iz TNC, da bi se iz njih ekstrahirale konture v program z dialogom v čistem tekstu (glej "Kreiranje konturnih programov iz DXF podatkov (opcija programske opreme)" na strani 252)
- Pri načinu obratovanja shranjevanje programa je sedaj na voljo 3D linijska grafika (glej "3D linijska grafika (FCL 2-funkcija)" na strani 128).
- Smer aktivne orodne osi se sedaj v ročnem obratovanju lahko nastavi kot aktivna obdelovalna smer (glej "Postavljanje aktualne smeri osi orodja kot aktivno smer obdelave (FCL 2 funkcija)" na strani 80)
- Proizvajalec stroja lahko sedaj poljubno definirana področja stroja preverja glede kolizije (glej "Dinamični nadzor pred kolizijo (opcija programske opreme)" na strani 81)
- Namesto števila vrtljajev vretena S lahko sedaj definirate tudi hitrost reza Vc v m/min. (glej "Priklic podatkov o orodju" na strani 176)
- Tabele, ki se lahko prosto definirajo, lahko TNC predstavi v dosedanjem tabelarnem pregledu ali alternativno v pregledu formularja (glej "Menjava med tabelarnim in formularnim pogledom" na strani 197)
- Funkcija Konvertiranje program od FK k je bila razširjena. Program se lahko sedaj izda tudi linearizirano (glej "Pretvarjanje FK programov v programe s čistim dialognim tekstom" na strani 236)
- Filtrirate lahko konture, ki so bile izdelane na eksternih programirnih sistemih (glej "Filtriranje kontur (funkcija FCL)" na strani 518)
- Pri konturah, ki jih povežete preko konturne formule, se lahko sedaj za vsako delno konturo navede separatna obdelovalna globina (glej "Definiranje opisov kontur" na strani 436)
- Enoprocesorska verzija podpira razen prikazovalnih naprav (mišk) tudi USB blok naprave (memory stick, disketnike, trde diske, CD-ROM tekala) (glej "USB naprave na TNC (funkcija FCL 2)" na strani 113)

## Spremenjene funkcije 340 49x-01 v primerjavi s prejšnjimi verzijami 340 422-xx/340 423-xx

- Layout statusnega prikaza in dodatnega statusnega prikaza je bil na novo urejen (glej "Statusni prikazi" na strani 44)
- Programska oprema 340 490 ne podpira nobenih ločljivosti v povezavi z monitorjem BC 120 več (glej "Zaslon" na strani 39)
- Novi tipkovniški layout tipkovniške enote TE 530 B (glej "Upravljalno polje" na strani 40)
- Področje vnosa precesijskega kota EULPR v funkciji PLANE EULER je bilo razširjeno(glej "Definiranje obdelovalnega nivoja preko Eulerjevega kota: PLANE EULER" na strani 494)
- Ravninskega vektorja v funkciji PLANE EULER sedaj ni potrebno več nujno vnesti normirano (glej "Definiranje obdelovalnega nivoja preko dveh vektorjev: PLANE VECTOR" na strani 496)
- Sprememba pozicionirne lastnosti funkcije CYCL CALL PAT (glej "Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo" na strani 301)
- V pripravi na prihodnje verzije so bili v orodni tabeli razširjeni tipi orodij, ki so na voljo
- Namesto zadnjih 10 se lahko sedaj selektira 15 nazadnje izbranih datotek (glej "Izbiranje ene od nazadnje izbranih datotek" na strani 105)

## Spremenjene funkcije 340 49x-02

- Dostop na preset tabelo je bil poenostavljen. Dalje so na voljo tudi nove možnosti za vnos vrednosti v preset tabelo Siehe Tabelle "Ročno shranjevanje naveznih točk v preset tabeli"
- Funkcija M136 v Inch programih (potisk naprej v 0.1 inch/U) se ne da več kombinirati s funkcijo FU
- Potenciometri potiska naprej pri HR 420 se pri izbiri ročnega kolesa ne preklopijo več samodejno. Izbira se izvede s softkey tipko na ročnem kolesu. Dodatno je bilo prikazno okno pri aktivnem ročnem kolesu zmanjšano, da bi se izboljšal pogled na prikaz, ki se nahaja spodaj (glej "Nastavitve potenciometra" na strani 60)
- Maksimalno število konturnih elementov pri SL ciklih je bilo povečano na 8192, tako se lahko obdelujejo bistveno kompleksnejše konture (glej "SL cikli" na strani 398)
- FN16: F-PRINT: Maksimalno število Q parametrih, ki se lahko izdajo po vrstici v datoteki za opis programa, je bilo povečano na 32 (glej "FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov" na strani 552)
- Softkey tipki START ter START POSAMEZNI BLOK v načinu obratovanja Test programa sta bili zamenjani, da je v vseh načinih obratovanja (Shranjevanje, SmarT.NC, Test) na voljo enaka razporeditev softkey tipk (glej "Izvedba testa programa" na strani 595)
- Softkey dizajn je bil kompletno predelan

## Vsebina

#### Uvod

Ročno obratovanje in nastavitev

Pozicioniranje z ročnim vnosom

Programiranje: Osnove obdelave podatkov, pomoč pri programiranju

Programiranje: Orodja

Programiranje: Programiranje kontur

Programiranje: Dodatne funkcije

Programiranje: Cikli

Programiranje: Posebne funkcije

Programiranje: Subprogrami in ponavljanje delov programa

Programiranje: Q parametri

Test programa in tek programa

MOD funkcije

Tabele in pregledi

iTNC 530 z Windows 2000 (opcija)

### 1 Uvod ..... 37

1.1 iTNC 530 38
Programiranje: HEIDENHAIN dialog v čistem tekstu, smarT.NC in DIN/ISO 38
Kompatibilnost 38
1.2 Zaslon in upravljalno polje 39
Zaslon 39
Določitev izbire razdelitve na ekranu 39
Upravljalno polje 40
1.3 Vrste obratovanja 41
Ročno obratovanje in El. ročno kolo 41
Pozicioniranje z ročnim vnosom 41
Shranjevanje/ editiranje programa 42
Test programa 42
Tek programa Zaporedje blokov in tek programa Posamezni blok 43
1.4 Statusni prikazi 44
"Splošni" statusni prikaz 44
Dodatni statusni prikazi 45
1.5 Pribor: 3D tipalni sistemi in električna ročna kolesa HEIDENHAIN 49
3D tipalni sistemi 49
Elektronska ročna kolesa HR 50

i

## 2 Ročno obratovanje in nastavitev ..... 51

2.1 Vklop, izklop 52
Vklop 52
Izklop 54
2.2 Premik strojnih osi 55
Napotek 55
Premik osi z eksternimi smernimi tipkami 55
Postopno pozicioniranje 56
Premik s pomočjo elektronskega ročnega kolesa HR 410 57
Elektronsko ročno kolo HR 420 58
2.3 Število vrtljajev vretena S, potisk naprej F in dodatna funkcija M 64
Uporaba 64
Navedba vrednosti 64
Sprememba števila vrtljajev vretena in potiska naprej 65
2.4 Postavljanje navezne točke (brez 3D tipalnega sistema) 66
Napotek 66
Priprava 66
Postavljanje navezne točke z osnimi tipkami 67
Upravljanje naveznih točk v preset tabeli 68
2.5 Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1) 75
Uporaba, način dela 75
Referenčne točke pri obrnjenih oseh 76
Postavljanje navezne točke v obrnjenem sistemu 77
Postavljanje navezne točke pri strojih z okroglo mizo 77
Postavljanje navezne točke pri strojih s sistemom menjanja glav 77
Prikaz pozicije v obrnjenem sistemu 78
Omejitve pri obračanju obdelovalnega nivoja 78
Aktiviranje ročnega obračanja 79
Postavljanje aktualne smeri osi orodja kot aktivno smer obdelave (FCL 2 funkcija) 80
2.6 Dinamični nadzor pred kolizijo (opcija programske opreme) 81
Funkcija 81
Nadzor pred kolizijo v ročnih načinih obratovanja 81
Nadzor pred kolizijo v avtomatskem obratovanju 83

#### 3 Pozicioniranje z ročnim vnosom ..... 85

3.1 Programiranje in izvajanje enostavne obdelave ..... 86
 Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom ..... 86
 Shranjevanje ali brisanje programov iz \$MDI ..... 88

# 4 Programiranje: osnove, upravljanje podatkov, pomoč pri programiranju, upravljanje palet ..... 89

4.1 Osnove ..... 90 Merilne naprave in referenčne oznake ..... 90 Navezni sistem ..... 90 Navezni sistem na rezkalnih strojih ..... 91 Polarne koordinate ..... 92 Absolutne in inkrementalne pozicije obdelovalnega kosa ..... 93 Izbira navezne točke ..... 94 4.2 Upravljanje datotek: Osnove ..... 95 Datoteke ..... 95 Shranjevanje datotek ..... 96 4.3 Dela pri upravljanju datotek ..... 97 Seznami ..... 97 Steze ..... 97 Pregled: Funkcije upravljanja datotek ..... 98 Priklic upravljanja datotek ..... 99 Izbira tekal, seznamov in datotek ..... 100 Sestavljanje novega seznama (možno samo na tekalu TNC:\) ..... 102 Kopiranje posamezne datoteke ..... 103 Kopiranje seznama ..... 105 Izbiranje ene od nazadnje izbranih datotek ..... 105 Brisanje datoteke ..... 106 Brisanje seznama ..... 106 Označevanje datotek ..... 107 Preimenovanje datoteke ..... 108 Dodatne funkcije ..... 108 Prenos podatkov na drugi eksterni nosilec podatkov/z drugega eksternega nosilca podatkov ..... 109 Kopiranje datoteke v nek drugi seznam ..... 111 TNC v mrežju ..... 112 USB naprave na TNC (funkcija FCL 2) ..... 113 4.4 Odpiranje in vnos programov ..... 114 Sestava NC programa v HEIDENHAIN formatu jasnega teksta ..... 114 Definicija sur. dela: BLK FORM ..... 114 Odpiranje novega obdelovalnega programa ..... 115 Programiranje premikov orodja v čistem tekstu ..... 117 Prevzem dejanskih pozicij ..... 119 Editiranje programa ..... 120 Iskalna funkcija TNC ..... 124

17

4.5 Programirna grafika ..... 126 Dodajanje programirne grafike / brez programirne grafike ..... 126 Sestavljanje programirne grafike za obstoječi program ..... 126 Dodajanje in odvzemanje številk blokov ..... 127 Brisanje grafike ..... 127 Povečanje ali manjšanje izreza ..... 127 4.6 3D linijska grafika (FCL 2-funkcija) ..... 128 Uporaba ..... 128 Funkcije 3D linijske grafike ..... 129 Barvno poudarjanje NC blokov v grafiki ..... 131 Dodajanje in odvzemanje številk blokov ..... 131 Brisanje grafike ..... 131 4.7 Razčlenjevanje programov ..... 132 Definicija, možnost uporabe ..... 132 Prikaz razčlenitvenega okna / menjava aktivnega okna ..... 132 Vnos razčlenitvenega bloka v programsko okno (levo) ..... 132 Izbira blokov v razčlenitvenem oknu ..... 132 4.8 Vnos komentarjev ..... 133 Uporaba ..... 133 Komentar med navedbo programa ..... 133 Naknadni vnos komentarja ..... 133 Komentar v lastnem bloku ..... 133 Funkcije pri editiranju komentarja ..... 134 4.9 Sestavljanje tekstovnih datotek ..... 135 Uporaba ..... 135 Odpiranje in zapuščanje tekstovnih datotek ..... 135 Editiranje tekstov ..... 136 Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ..... 137 Obdelovanje tekstovnih blokov ..... 138 Iskanje delov teksta ..... 139

4.10 Žepni kalkulator ..... 140 Upravljanje ..... 140 4.11 Prikaz pomožnih tekstov pri NC javljanjih napak ..... 141 Prikaz sporočil o napakah ..... 141 Prikaz pomoči ..... 141 4.12 Seznam vseh možnih sporočil o motnjah ..... 142 Funkcija ..... 142 Prikaz seznama napak ..... 142 Vsebina okna ..... 143 4.13 Upravljanje palet: ..... 144 Uporaba ..... 144 Izbira paletne tabele ..... 146 Zapuščanje paletne datoteke ..... 146 Obdelava paletne datoteke ..... 147 4.14 Paletno obratovanje z orodno orientirano obdelavo ..... 148 Uporaba ..... 148 Izbira paletne datoteke ..... 152 Ureditev paletne datoteke s formularjem za vnos ..... 153 Potek orodno orientirane obdelave ..... 157 Zapuščanje paletne datoteke ..... 158 Obdelava paletne datoteke ..... 158

### 5 Programiranje: Orodja ..... 161

5.1 Navedbe povezane z orodjem 162
Potisk naprej F 162
Število vrtljajev vretena S 163
5.2 Podatki o orodju 164
Predpostavke za korekturo orodja 164
Številka orodja, naziv orodja 164
Dolžina orodja L 164
Radij orodja R 165
Delta vrednosti za dolžine in radije 165
Vnos podatkov o orodju v program 165
Vnos podatkov o orodju v tabelo 166
Zapisovanje posameznih orodnih podatkov na novo z eksternega PC 172
Prostorska tabela za menjalnik orodja 173
Priklic podatkov o orodju 176
Menjava orodja 177
5.3 Korigiranje orodja 179
Uvod 179
Korektura dolžine orodja 179
Korektura orodnega radija 180
5.4 Tridimenzionalna korektura orodja (opcija programske opreme 2) 183
Uvod 183
Definicija normiranega vektorja 184
Dovoljene oblike orodja 185
Uporaba drugih orodij: Delta vrednosti 185
3D korektura brez orientacije orodja 186
Face Milling: 3D korektura brez orientacije orodja in z njo 187
Peripheral Milling: 3D korektura radija z orientacijo orodja 189
5.5 Delo z rezalnimi tabelami 191
Napotek 191
Možnosti uporabe 191
Tabela za materiale obdelovalnega kosa 192
Tabela za orodje – rezalne materiale 193
Tabela za rezalne podatke 193
Potrebne navedbe v orodni tabeli 194
Način postopanja pri delu z avtomatskim obračunavanjem števila vrtljajev / potiska naprej 195
Spreminjanje strukture tabele 196
Menjava med tabelarnim in formularnim pogledom 197
Prenos podatkov tabel rezalnih podatkov 198
Konfiguracijska datoteka TNC.SYS 198

### 6 Programiranje: Programiranje kontur ..... 199

6.1 Premiki orodja 200	
Funkcije tira 200	
Prosto programiranje kontur FK 200	
Dodatne funkcije M 200	
Subprogrami in ponavljanje delov programa 200	
Programiranje s Q parametri 200	
6.2 Osnove k funkcijam tirov 201	
Programiranje premikov orodja za neko obdelavo 201	
6.3 Premik na konturo in zapustitev 205	
Pregled: Oblike proge za premik na konturo in zapuščanje konture 205	
Pomembne pozicije pri približevanju in oddaljevanju 205	
Približevanje v ravni črti s tangencialnim priključkom: APPR LT 207	
Premik na ravni črti navpično k prvi konturni točki: APPR LN 207	
Približevanje na okroglem tiru s tangencialnim priključkom: APPR CT 208	
Premik na krožni progi s tangencialnim priključkom na konturo in ravni del: APPR LCT 209	
Zapuščanje v ravni črti s tangencialnim priključkom: DEP LT 210	
Odmik na ravni črti navpično k zadnji konturni točki: DEP LN 210	
Premik vstran na okroglem tiru s tangencialnim priključkom: DEP CT 211	
Premik na krožni progi s tangencialnim priključkom na konturo in ravni del: DEP LCT 211	
6.4 Premiki proge – pravokotne koordinate 212	
Pregled funkcij proge 212	
Ravnina L 213	
Vnos posnetega roba CHF med dve ravnini 214	
Zaokroževanje robov RND 215	
Središčna točka kroga CC 216	
Krožna proga C okoli središčne točke kroga CC 217	
Krožna proga CR z določenim radijem 218	
Krožna proga CT s tangencialnim priključkom 219	
6.5 Premiki proge – polarne koordinate 224	
Pregled 224	
Izvor polarnih koordinat: pol CC 225	
Ravnina LP 226	
Krožna proga CP okoli pola CC 226	
Krožna proga CTP s tangencialnim priključkom 227	
Vijačna linija (Helix) 228	

i

6.6 Premiki proge - prosto programiranje kontur FK ..... 233

Osnove ..... 233

Grafika FK programiranja ..... 234

Pretvarjanje FK programov v programe s čistim dialognim tekstom ..... 236

Odpiranje FK dialoga ..... 237

Prosto programiranje ravnin ..... 238

Prosto programiranje krožnih prog ..... 238

Možnosti vnosa ..... 239

Pomožne točke ..... 242

Relativne naveze ..... 243

 $6.7 \ \text{Premiki proge-spline interpolacija} \ (\text{opcija programske opreme 2}) \ \dots \ 250$ 

Uporaba ..... 250

6.8 Kreiranje konturnih programov iz DXF podatkov (opcija programske opreme) ..... 252

Uporaba ..... 252

Odpiranje DXF datoteke ..... 252

Osnovne nastavitve ..... 253

Nastavitev layerja ..... 254

Določitev navezna točke ..... 255

Izbira konture, shranjevanje konturnega programa ..... 257

Zoom funkcija ..... 258

### 7 Programiranje: Dodatne funkcije ..... 259

7.1 Navedba dodatnih funkcij M in STOP 260
Osnove 260
7.2 Dodatne funkcije za kontrolo teka programa, vretena in hladilnega sredstva 261
Pregled 261
7.3 Dodatne funkcije za koordinatne navedbe 262
Programirano strojno povezanih koordinat: M91/M92 262
Aktiviranje nazadnje postavljene navezne točke: M104 264
Premik na pozicije v neobrnjenih koordinatnih sistemih pri obrnjenem obdelovalnem nivoju: M130 264
7.4 Dodatne funkcije za lastnosti proge 265
Brušenje robov M90 265
Vnos definiranega zaokroževalnega kroga med ravnimi kosi: M112 266
Točk pri obdelavi nekorigiranih ravnih blokov ne upoštevajte: M124 266
Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 267
Popolna obdelava odprtih kontur M98 269
Faktor potiska naprej za potopne premike M103 270
Potisk naprej v milimetrih po obratu vretena: M136 271
Hitrost potiska naprej pri krožnih lokih: M109/M110/M111 271
Vnaprejšnji izračun konture s korigiranim radijem (LOOK AHEAD): M120 272
Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa med potekom programa: M118 274
Povratek s konture v smeri orodne osi M140 275
Zadrževanje nadzora tipalnega sistema M141 276
Brisanje modalnih informacij o programu: M142 277
Brisanje osnovnega vrtenja: M143 277
Avtomatsko dviganje orodja iz konture pri zaustavitvi NC M148 278
Zadrževanje javljanja končnega stikala: M150 279
7.5 Dodatne funkcije za vrtljive osi 280
Potisk naprej v mm/min. pri vrtljivih oseh A, B, C: M116 (opcija programske opreme 1) 280
Premik vrtljivih osi optimiran za pot M126 281
Reduciranje prikaza vrtljive osi na vrednost pod 360° M94 282
Avtomatska korektura strojne geometrije pri delu z obračalnimi osmi M114 (opcija programske opreme 2) 283
Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) M128 (opcija programske opreme 2) 284
Natančna zaustavitev na vogalih brez tangencialnega prehoda: M134 287
Izbira obračalnih osi: M138 287
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH pozicijah / ŽELENIH pozicijah na koncu bloka M144 (opcija pro- gramske opreme 2) 288

i

7.6 Dodatne funkcije za laserske rezalne stroje ..... 289

Princip ..... 289

Direktna izdaja programirane napetosti: M200 ..... 289

Izdaja napetosti kot funkcija proge: M201 ..... 289

Napetosti kot funkcija hitrosti: M202 ..... 289

Vnos izdaje napetosti kot funkcije časa (časovno odvisna rampa) M203 ..... 290

Vnos izdaje napetosti kot funkcije časa (časovno odvisen pulz) M204 ..... 290

#### 8 Programiranje: Cikli ..... 291

8.1 Delo s cikli ..... 292 Strojno specifični cikli ..... 292 Definiranje cikla s pomočjo softkey tipk ..... 293 Definiranje cikla preko GOTO funkcije ..... 293 Priklic ciklov ..... 294 Delo z dodatnimi osmi U/V/W ..... 297 8.2 Točkovne tabele ..... 298 Uporaba ..... 298 Vnos točkovne tabele ..... 298 Izvzetje nekaterih točk za obdelavo ..... 299 Izbira točkovne tabele v programu ..... 300 Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo ..... 301 8.3 Cikli za vrtanje, vrtanje navojev in rezkanje navojev ..... 303 Pregled ..... 303 CENTRIRANJE (cikel 240) ..... 305 VRTANJE (cikel 200) ..... 307 DRGNJENJE (cikel 201) ..... 309 IZVIJANJE (cikel 202) ..... 311 UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203) ..... 313 VZVRATNO SPUŠČANJE (cikel 204) ..... 315 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205) ..... 318 VRTALNO REZKANJE (cikel 208) ..... 321 VRTANJE NAVOJEV NOVO z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206) ..... 323 VRTANJE NAVOJEV brez izravnalne vpenjalne glave GS NOVO (cikel 207) ..... 325 VRTANJE NAVOJA LOM OSTRUŽKA (cikel 209) ..... 327 Osnove rezanja navojev ..... 329 REZKANJE NAVOJEV (cikel 262) ..... 331 REZKANJE UGREZNEGA NAVOJA (cikel 263) ..... 333 VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 264) ..... 337 HELIX - VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 265) ..... 341 REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267) ..... 345

8.4 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov ..... 354 Pregled ..... 354 PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251) ..... 355 KROŽNI ŽEP (cikel 252) ..... 360 REZKANJE UTOROV (cikel 253) ..... 364 OKROGLI UTOR (cikel 254) ..... 369 RAVNANJE ŽEPA (cikel 212) ..... 374 RAVNANJE ČEPA (cikel 213) ..... 376 RAVNANKE KROŽNEFA ŽEPA (cikel 214) ..... 378 RAVNANJE KROŽNEGA ČEPA (cikel 215) ..... 380 ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim potapljanjem (cikel 210) ..... 382 OKROGLI ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim potapljanjem (cikel 211) ..... 385 8.5 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev ..... 391 Pregled ..... 391 TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel 220) ..... 392 TOČKOVNI VZOREC NA LINIJAH (cikel 221) ..... 394 8.6 SL cikli ..... 398 Osnove ..... 398 Prealed SL ciklov ..... 400 KONTURA (cikel 14) ..... 401 Prekrivajoča se kontura ..... 402 KONTURNI PODATKI (cikel 20) ..... 405 PREDVRTANJE (cikel 21) ..... 406 PRAZNJENJE (cikel 22) ..... 407 RAVNANJE GLOBINE (cikel 23) ..... 409 RAVNANJE STRAN (cikel 24) ..... 410 KONTURNI POTEG (cikel 25) ..... 411 CILINDRIČNI PLAŠČ (cikel 27, opcija programske opreme 1) ..... 413 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje utora (cikel 28. opcija programske opreme 1) ..... 415 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje prečke (cikel 29, opcija programske opreme 1) ..... 418 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje zunanje konture (cikel 39, opcija programske opreme 1) ..... 420 8.7 SL cikli s konturno formulo ..... 434 Osnove ..... 434 Izbira programa z definicijami kontur ..... 435 Definiranje opisov kontur ..... 436 Navedba konturne formule ..... 437 Prekrivajoča se kontura ..... 438 Obdelovanje kontur s SL cikli ..... 440 8.8 Cikli za odštevanje vrstic ..... 444 Pregled ..... 444 OBDELAVA 3D PODATKOV (cikel 30) ..... 445 ODŠTEVANJE VRSTIC (cikel 230) ..... 446 PREMONOSNA PLOSKEV (cikel 231) ..... 448 PLANSKO REZKANJE (cikel 232) ..... 451

8.9 Cikli za izračun koordinat ..... 459

Pregled ..... 459 Učinkovitost preračunavanja koordinat ..... 459 Zamik NIČELNE TOČKE (cikel 7) ..... 460 Premik NIČELNE TOČKE s tabelami ničelnih točk (cikel 7) ..... 461 POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE (cikel 247) ..... 465 ZRCALJENJE (cikel 8) ..... 466 VRTENJE (cikel 10) ..... 468 MERILNI FAKTOR (cikel 11) ..... 469 MERILNI FAKTOR (cikel 11) ..... 469 MERILNI FAKTOR OSNA P. (cikel 26) ..... 470 OBDELOVALNI NIVO (cikel 19, opcija programske opreme 1) ..... 471 8.10 Posebni cikli ..... 479 ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9) ..... 479 PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12) ..... 480 ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13) ..... 481 TOLERANCA (cikel 32, opcija programske opreme 2) ..... 482

#### 9 Programiranje: Posebne funkcije ..... 485

9.1 PLANE funkcija: Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija-programske opreme 1) ..... 486
 Uvod ..... 486
 Definiranje PLANE funkcije ..... 488

Pozicijski prikaz ..... 488

Resetiranje PLANE funkcije ..... 489

9.2 Definiranje obdelovalnega nivoja preko prostorskega kota: PLANE SPATIAL ..... 490

Uporaba ..... 490

Vnosni parameter ..... 491

9.3 Definiranje obdelovalnega nivoja preko projekcijskega kota: PLANE PROJECTED ..... 492 Uporaba ..... 492

Vnosni parameter ..... 493

9.4 Definiranje obdelovalnega nivoja preko Eulerjevega kota: PLANE EULER ..... 494

Uporaba ..... 494

Vnosni parameter ..... 495

9.5 Definiranje obdelovalnega nivoja preko dveh vektorjev: PLANE VECTOR ..... 496

Uporaba ..... 496

Vnosni parameter ..... 497

9.6 Definiranje obdelovalnega nivoja preko treh točk: PLANE POINTS ..... 498

Uporaba ..... 498

Vnosni parameter ..... 499

9.7 Definiranje obratovalnega nivoja preko posameznega, inkrementalnega prostorskega kota: PLANE RELATIVE ..... 500

Uporaba ..... 500 Vnosni parameter ..... 501 Uporabljene okrajšave ..... 501 9.8 Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije ..... 502 Pregled ..... 502 Avtomatsko obračanje MOVE/TURN/STAY (navedba obvezno potrebna) ..... 503 Izbira alternativnih možnosti obračanja: SEQ +/- (navedba opcionalna) ..... 506 Izbira vrste transformacije (navedba opcionalna) ..... 507 9.9 Padalno rezkanje v obrnjenem nivoju ..... 508 Funkcija ..... 508 Padalno rezkanje z inkrementalnim premikom vrtljive osi ..... 508 Padalno rezkanje z vektorji normale ..... 509 9.10 FUNCTION TCPM (opcija programske opreme 2) ..... 510 Funkcija ..... 510 Definiranje FUNKCIJE TCPM ..... 510 Delovanje programiranega potiska naprej ..... 511 Interpretacija programiranih koordinat vrtljivih osi ..... 512 Vrsta interpolacije med startno in končno pozicijo: ..... 513 Resetiranje FUNCTION TCPM ..... 514 9.11 Izdelava vzvratnega programa ..... 515 Funkcija ..... 515 Pogoji za program, ki naj se pretvori ..... 516 Primer uporabe ..... 517 9.12 Filtriranje kontur (funkcija FCL) ..... 518 Funkcija ..... 518

### 10 Programiranje: Subprogrami in ponavljanje delov programa ..... 519

10.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa 520
Label 520
10.2 Subprogrami 521
Način delovanja 521
Napotki za programiranje 521
Programiranje subprograma 521
Priklic subprograma 521
10.3 Ponovitve dela programa 522
Label LBL 522
Način delovanja 522
Napotki za programiranje 522
Programiranje ponavljanja dela programa 522
Priklic ponovitve dela programa 522
10.4 Poljubni program kot subprogram 523
Način delovanja 523
Napotki za programiranje 523
Priklic poljubnega programa kot subprogram 524
10.5 Prepletenosti 525
Vrste prepletenosti 525
Globina prepletenosti 525
Subprogram v subprogramu 525
Ponovitev ponovitve dela programa 526
Ponavljanje podprograma 527

1

### 11 Programiranje: Q parametri ..... 535

Napotki za programiranje 537 Izbira funkcije Q parameter 537 11.2 Družine delov – Q parametri namesto številčnih vrednosti 538 NC bloki za primer 538 Primer 538 11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 539 Uporaba 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabjene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 FN27: TABUPETE: Biranje prosto definirane tabele 565	11.1 Princip in pregled funkcij 536
Izbira funkcije Q parameter 537 11.2 Družine delov – Q parametri namesto številčnih vrednosti 538 NC bloki za primer 538 Primer 538 11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 539 Uporaba 539 Pregled 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABUPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565	Napotki za programiranje 537
<ul> <li>11.2 Družine delov – Q parametri namesto številčnih vrednosti 538 NC bloki za primer 538 Primer 538</li> <li>11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 539 Uporaba 539 Pregled 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540</li> <li>11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542</li> <li>11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543</li> <li>11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabijene okrajšave in pojmi 545</li> <li>11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546</li> <li>11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TAPWIPITE: Bicapia prosto definirane tabele 565</li> </ul>	Izbira funkcije Q parameter 537
NC bloki za primer 538 Primer 538 11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 539 Uporaba 539 Pregled 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 565 EN27: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565	11.2 Družine delov – Q parametri namesto številčnih vrednosti 538
Primer 538 11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 539 Uporaba 539 Pregled 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TAPWPEITE: Disanio argenta difinirane tabele 565	NC bloki za primer 538
<ul> <li>11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 539 Uporaba 539 Pregled 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540</li> <li>11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542</li> <li>11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543</li> <li>11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545</li> <li>11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546</li> <li>11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPENTE: Disenio prosto definirane tabele 565</li> </ul>	Primer 538
Uporaba 539 Pregled 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPITE: Dicanje prosto definirane tabele 565	11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 539
Pregled 539 Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPITE: Dicania prosto definirane tabele 565	Uporaba 539
Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWRITE: Binanje prosto definirane tabele 565	Pregled 539
<ul> <li>11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541 <ul> <li>Definicije 541</li> <li>Programiranje kotnih funkcij 542</li> </ul> </li> <li>11.5 Obračuni kroga 543 <ul> <li>Uporaba 543</li> </ul> </li> <li>11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544</li> <li>Uporaba 544</li> <li>Brezpogojni preskoki 544</li> <li>Programiranje odločitev če/potem 544</li> <li>Uporabljene okrajšave in pojmi 545</li> <li>11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546</li> <li>Način ravnanja 546</li> </ul> <li>11.8 Dodatne funkcije 547 <ul> <li>Pregled 547</li> <li>Prn14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548</li> <li>FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551</li> <li>FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552</li> <li>FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556</li> <li>FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562</li> <li>FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563</li> <li>FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564</li> <li>FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565</li> <li>EN27: TABWRITE: Diranje prosto definirane tabele 565</li> </ul> </li>	Programiranje osnovnih računskih vrednosti 540
Definicije 541 Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565	11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 541
Programiranje kotnih funkcij 542 11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TAPWPITE: Pisanja prosto definirane tabele 565	Definicije 541
<ul> <li>11.5 Obračuni kroga 543 Uporaba 543</li> <li>11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545</li> <li>11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546</li> <li>11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWEITE: Pisanja prosto definirane tabele 565</li> </ul>	Programiranje kotnih funkcij 542
Uporaba 543 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544 Uporaba 544 Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPITE: Biegning prosto definirane tabele 565	11.5 Obračuni kroga 543
<ul> <li>11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544</li> <li>Uporaba 544</li> <li>Brezpogojni preskoki 544</li> <li>Programiranje odločitev če/potem 544</li> <li>Uporabljene okrajšave in pojmi 545</li> <li>11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546</li> <li>Način ravnanja 546</li> <li>11.8 Dodatne funkcije 547</li> <li>Pregled 547</li> <li>FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548</li> <li>FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551</li> <li>FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552</li> <li>FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556</li> <li>FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562</li> <li>FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563</li> <li>FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564</li> <li>FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565</li> <li>EN27: TABWPITE: Biognia prosto definirane tabele 565</li> </ul>	Uporaba 543
<ul> <li>Uporaba 544</li> <li>Brezpogojni preskoki 544</li> <li>Programiranje odločitev če/potem 544</li> <li>Uporabljene okrajšave in pojmi 545</li> <li>11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546</li> <li>Način ravnanja 546</li> <li>11.8 Dodatne funkcije 547</li> <li>Pregled 547</li> <li>FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548</li> <li>FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551</li> <li>FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552</li> <li>FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556</li> <li>FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562</li> <li>FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563</li> <li>FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564</li> <li>FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565</li> <li>EN27: TABWPITE: Biognia prosto definirane tabele 565</li> </ul>	11.6 Odločitve če/potem s Q parametri 544
Brezpogojni preskoki 544 Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWDITE: Diegnio prosto definirane tabele 565	Uporaba 544
Programiranje odločitev če/potem 544 Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPITE: Biegnia prosto definirane tabele 565	Brezpogojni preskoki 544
Uporabljene okrajšave in pojmi 545 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWDITE: Bicanja prosto definirane tabele 565	Programiranje odločitev če/potem 544
<ul> <li>11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546 Način ravnanja 546</li> <li>11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPITE: Biegnio prosto definirane tabele 565</li> </ul>	Uporabljene okrajšave in pojmi 545
Način ravnanja 546 11.8 Dodatne funkcije 547 Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPITE: Picapia prosto definirane tabele 565	11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 546
<ul> <li>11.8 Dodatne funkcije 547</li> <li>Pregled 547</li> <li>FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548</li> <li>FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551</li> <li>FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552</li> <li>FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556</li> <li>FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562</li> <li>FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563</li> <li>FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564</li> <li>FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565</li> <li>EN27: TABWPITE: Bicania prosta definirane tabele 565</li> </ul>	Način ravnanja 546
Pregled 547 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548 FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551 FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552 FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWPITE: Bicapia prosta definirane tabele 565	11.8 Dodatne funkcije 547
<ul> <li>FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548</li> <li>FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551</li> <li>FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552</li> <li>FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556</li> <li>FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562</li> <li>FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563</li> <li>FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564</li> <li>FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565</li> <li>EN27: TABWPITE: Picapia prosto definirane tabele 565</li> </ul>	Pregled 547
<ul> <li>FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551</li> <li>FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552</li> <li>FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556</li> <li>FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562</li> <li>FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563</li> <li>FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564</li> <li>FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565</li> <li>EN27: TABWPITE: Bicania prosta definirane tabele 565</li> </ul>	FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake 548
<ul> <li>FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552</li> <li>FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556</li> <li>FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562</li> <li>FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563</li> <li>FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564</li> <li>FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565</li> <li>EN27: TABWPITE: Bicania prosta definirane tabele 565</li> </ul>	FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 551
FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556 FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWRITE: Bicania prosta definirane tabele 565	FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov 552
FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWEITE: Bicapio prosto definirane tabele 565	FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov 556
FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563 FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWRITE: Bicania prosto definirane tabele 565	FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 562
FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564 FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565 EN27: TABWRITE: Bicanio prosto definirane tabele 565	FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC 563
FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565	FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke 564
EN127: TARM/RITE: Dicania practa definirano tabala 565	FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele 565
FINZ 7. TADIVINITE. FISALIJE PLOSLO UCILI I LA LA LA SOS	FN27: TABWRITE: Pisanje prosto definirane tabele 565
FN28: TABREAD: Branje prosto definirane tabele 566	FN28: TABREAD: Branje prosto definirane tabele 566

11.9 Direktna navedba formule ..... 567
Navedba formule ..... 567
Računska pravila ..... 569
Primer vnosa ..... 570
11.10 Vnaprej zasedeni Q parametri ..... 571

Vrednosti iz PLC: Q100 do Q107 ..... 571

Aktivni orodni radij: Q108 ..... 571

Orodna os: Q109 ..... 571

Status vretena: Q110 ..... 572

Oskrba s hladilnim sredstvom: Q111 ..... 572

Faktor prekrivanja: Q112 ..... 572

Merske navedbe v programu: Q113 ..... 572

Dolžina orodja: Q114 ..... 572

Koordinate po tipanju med tekom programa ..... 573

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri avtomatskem merjenju orodja s TT 130 ..... 573 Obračanje obratovalnega nivoja s koti obdelovalnega kosa: koordinate za vrtljive osi, ki jih izračuna TNC ..... 573

Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (glej tudi priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema) ..... 574

### 12 Test programa in tek programa ..... 583

12.1 Grafike 584
Uporaba 584
Pregled: Pogledi 586
Pogledom od zgoraj 586
Predstavitev v 3 nivojih 587
3D predstavitev 588
Povečanje izseka 590
Ponovitev grafične simulacije 591
Ugotavljanje obdelovalnega časa 592
12.2 Funkcije za prikaz programa 593
Pregled 593
12.3 Test programa 594
Uporaba 594
12.4 Tek programa 597
Uporaba 597
lzvedba obdelovalnega programa 597
Prekinitev obdelave 598
Premik strojnih osi med prekinitvijo 599
Nadaljevanje teka programa po prekinitvi 600
Poljuben vstop v program (premik bloka naprej) 601
Ponoven premik na konturo 603
12.5 Avtomatski start programa 604
Uporaba 604
12.6 Preskok blokov 605
Uporaba 605
Brisanje znaka "/" 605
12.7 Po izbiri Potek programa Zaustavitev 606
Uporaba 606

### 13 MOD funkcije ..... 607

13.1 Izbira MOD funkcije 608
Izbira MOD funkcij 608
Sprememba nastavitev 608
Zapuščanje MOD funkcij 608
Izbira MOD funkcij 609
13.2 Številke programske opreme in opcij 610
Uporaba 610
13.3 Navedba ključne številke 611
Uporaba 611
13.4 Nalaganje Service-Packs 612
Uporaba 612
13.5 Namestitev podatkovnega vmesnika 613
Uporaba 613
Namestitev RS-232 vmesnika 613
Namestitev RS-422 vmesnika 613
Izbira NAČINA OBRATOVANJA eksterne naprave 613
Nastavitev BAUD-RATE 613
Določitev 614
Programska oprema za prenos podatkov 615
13.6 Ethernet vmesnik 617
Uvod 617
Priključne možnosti 617
Povezava iTNC direktno z Windows PCjem 618
Konfiguriranje TNC 620
13.7 Konfiguriranje GM MGT 625
Uporaba 625
Sprememba nastavitve PGM MGT 625
Odvisne datoteke 626
13.8 Strojno specifični uporabniški parametri 628
Uporaba 628
13.9 Predstavitev surovega dela v delovnem prostoru 629
Uporaba 629
Rotacija celotne predstavitve 630

i

13.10 Izbira pozicijskega prikaza ..... 631 Uporaba ..... 631 13.11 Izbira merilnega sistema ..... 632 Uporaba ..... 632 13.12 Izbira programskega jezika za \$MDI ..... 633 Uporaba ..... 633 13.13 Izbira osi za generiranje L bloka ..... 634 Uporaba ..... 634 13.14 Navedba omejitev področja premika, prikaz ničelne točke ..... 635 Uporaba ..... 635 Delo brez omejitve področja premika ..... 635 Ugotovitev in vnos maksimalnega področja premika ..... 635 Prikaz navezne točke ..... 636 13.15 Prikaz datotek za POMOČ ..... 637 Uporaba ..... 637 Izbira DATOTEK ZA POMOČ ..... 637 13.16 Prikaz obratovalnih časov ..... 638 Uporaba ..... 638 13.17 Teleservice ..... 639 Uporaba ..... 639 Priklic/končanje Teleservice ..... 639 13.18 Eksterni poseg ..... 640 Uporaba ..... 640

#### 14 Tabele in pregledi ..... 641

14.1 Splošni uporabniškiparametri ..... 642 Možnosti navedbe za strojne parametre ..... 642 Izbira splošnih uporabniških parametrov ..... 642
14.2 Zasedenost vtičev in priključnih kablov podatkovnih vmesnikov ..... 656 Vmesnik V.24/RS-232-C HEIDENHAIN naprav ..... 656 Tuje naprave ..... 657 Vmesnik V.11/RS-422 ..... 658 Ethernet vmesnik RJ45 puša ..... 658
14.3 Tehnična informacija ..... 659
14.4 Menjava pomnilniške baterije ..... 666 **15 iTNC 530 z Windows 2000 (opcija) ..... 667**15.1 Uvod ..... 668

Licenčna pogodba za končnega uporabnika (EULA) za Windows 2000 ..... 668 Splošno ..... 668 Tehnični podatki ..... 669 15.2 iTNC 530 Start aplikacij ..... 670 Windows prijava ..... 670 Prijava kot TNC upravljalec ..... 670 Prijava kot lokalni administrator ..... 671 15.3 lzklop iTNC 530 ..... 672 Načelno ..... 672 Odjava uporabnika ..... 672 Konec iTNC aplikacije ..... 673 Zaključek Windows ..... 674 15.4 Nastavitve mrežja ..... 675 Predpostavka ..... 675 Prilagoditev nastavitev ..... 675 Krmiljenje dostopa ..... 676 15.5 Posebnosti pri upravljanju datotek ..... 677 Tekalnik iTNC ..... 677 Prenos podatkov na iTNC 530 ..... 678 Pregledne tabele ..... 687 Cikli ..... 687 Dodatne funkcije ..... 689




Uvod

# 1.1 iTNC 530

HEIDENHAIN TNC stroji so za delavnico primerna krmiljenja proge, s pomočjo katerih lahko običajne rezkalne in vrtalne obdelave programirate neposredno na stroju v jasno razumljivem čistem tekstu. Namenjeni so za uporabo na rezkalnih in vrtalnih strojih ter obdelovalnih centrih. iTNC 530 lahko krmili do 12 osi. Dodatno lahko programirano nastavite kotno pozicijo vretena.

Na integrirani trdi disk lahko shranite poljubno število programov, tudi v primeru, da so bili le-ti sestavljeni eksterno. Za hitre izračune lahko ob vsakem času prikličete funkcijo žepnega računalnika.

Upravljalno polje in prikaz na zaslonu sta oblikovana pregledno, tako da lahko vse funkcije dosežete hitro in enostavno.

# Programiranje: HEIDENHAIN dialog v čistem tekstu, smarT.NC in DIN/ISO

Posebno enostavno je sestavljanje programov v uporabniku prijaznem HEIDENHAIN dialogu v čistem tekstu. Programirna grafika vzpostavi posamezne obdelovalne korake med navedbo programa. Dodatno je v pomoč prosto programiranje kontur, če vam je na voljo grafika, primerna za NC. Grafična simulacija obdelave obdelovalnega kosa je možna tako med testom programa, kot tudi med potekom programa.

Tistim, ki s TNC delajo na novo, nudi smarT.NC še posebej udobno možnost, da lahko hitro in brez dolgega šolanja sestavljajo strukturirane programe v dialogu jasnega teksta. Za smarT.NC je na voljo separatna uporabniška dokumentacija.

Dodatno lahko TNCje programirate tudi po DIN/ISO ali v DNC obratovanju.

Program se lahko vnaša in preizkuša tudi tedaj, ko nek drugi program ravno izvaja obdelavo obdelovalnega kosa (ne velja za smarT.NC.

# Kompatibilnost

TNC lahko izvaja obdelovalne programe, ki so bili sestavljeni na HEIDENHAIN krmiljenjih proge od TNC 150 B dalje. V primeru, da stari TNC programi vsebujejo proizvajalčeve cikle, se mora s strani iTNC 530 izvesti prilagoditev s PC programsko opremo CycleDesign. V ta namen stopite v stik s proizvajalcem stroja ali s podjetjem HEIDENHAIN.



# 1.2 Zaslon in upravljalno polje

# Zaslon

TNC se dobavi z barvnim ploščatim monitorjem BF 150 (TFT) (glej sliko).

1 Čelna vrstica

Pri vključenem TNC prikazuje zaslon v čelni vrstici izbrane vrste obratovanja: Strojne vrste obratovanja levi in vrste obratovanja programiranja desno. V večjem polju čelne vrstice se nahaja vrsta obratovanja, na katero je preklopljen zaslon: tam se pojavljajo vprašanja iz dialoga in teksti javljanja (izjema: če TNC prikazuje samo grafiko).

2 Softkey tipke:

V spodnji vrstici prikazuje TNC ostale funkcije v softkey letvi. Te funkcije izbirate s tipkami, ki ležijo spodaj. Za orientacijo prikazujejo ozki stolpci direktno nad softkey letvijo število softkey letev, ki se jih lahko izbere s spodaj razporejenimi tipkami s puščico. Aktivna softkey letev je prikazana kot osvetljen stolpec.

- 3 Softkey izbirne tipke
- 4 Preklop med softkey letvami
- 5 Določitev razdelitve na zaslonu
- 6 Preklopna tipka za zaslon za vrsto obratovanja Stroj in Programiranje
- 7 Softkey izbirne tipke za softkeys, ki jih določi proizvajalec stroja
- 8 Softkey letve za softkeys, ki jih določi proizvajalec stroja

# Določitev izbire razdelitve na ekranu

Uporabnik določi razdelitev zaslona: Tako lahko TNC npr. v načinu obratovanja Shranjevanje 7 editiranje programa prikazuje v levem oknu program, medtem ko je v desnem oknu istočasno prikazana npr. programirna grafika. Alternativno se lahko v desnem oknu prikaže tudi razčlenitev programa ali izključno program v velikem oknu. Katera okna lahko TNC prikaže, je odvisno od izbrane vrste obratovanja.

Določitev izbire razdelitve na ekranu:



Pritisnite preklopno tipko za zaslon: Softkey letev prikazuje možne razdelitve zaslona, glej "Vrste obratovanja", stran 41



Izbira razdelitve zaslona s softkey tipko





# Upravljalno polje

TNC se dobavi z upravljalnim poljem TE 530. Slika prikazuje upravljalne elemente upravljalnega polja TE 530:

- 1 Alpha tipkovnica za vnos teksta, imen in za DIN/ISO programiranje
  - Verzija dveh procesorjev: Dodatne tipke za upravljanje Windows
- 2 Upravljanje datotek
  - Žepni kalkulator
  - MOD funkcija
  - HELP funkcija (POMOČ)
- 3 Obratovalne vrste programiranja
- 4 Obratovalne vrste stroja
- 5 Odpiranje programskih dialogov
- 6 Tipke s puščico in skočno povelje GOTO
- 7 Navedba številke in izbira osi
- 8 Touchpad: Samo za upravljanje dvoprocesne verzije, softkey tipk in smarT.NC
- 9 smarT.NC navigacijske tipke

Funkcije posameznih tipk so obsežene na prvi strani ovitka.

Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardnega upravljalnega polja podjetja HEIDENHAIN. V teh primerih upoštevajte priročnik o stroju.

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



# 1.3 Vrste obratovanja

# Ročno obratovanje in El. ročno kolo

Nastavitev strojev se izvede v Ročnem obratovanju. V tem načinu obratovanja se lahko strojne osi pozicionirajo ročno ali postopoma, nastavijo se lahko navezne točke in obračanje obdelovalnega nivoja.

vrsta obratovanja El. ročno kolo obsega ročni premik strojnih osi s pomočjo elektronskega ročnega kolesa HR.

**Softkey tipke za razdelitev zaslona** (izbiranje kot je opisano zgoraj)

Okno	Softkey
Pozicije	POZICIJA
Levo: Pozicije, desno: Statusni prikaz	POZIC. + Status

Ročno	o obrat	ovanje				Programiranje in editiranje
AKT.           PR           HAN(0)           HS           F           0	Y Z ++ + R + R + B ++ S 1 0  z  5 256	-0.498 +17.993 100.256 +0.000 +0.000 108.800	B B B CIIST X V V V V V V V V V V V V V	Statu -1000.458 -402.007 -250.000 30000.000 -0.0000 -0.0000 -0.0000 -10.000	s pozicij +8 +30000.000 +1.5900	S J T 4**4 DIAGNOSE
M	S	F	TIPAL. FUNKCIJA	PRESET	30	ROT TABELA ORODJA

# 1.3 Vrste obratovanja

# Pozicioniranje z ročnim vnosom

V tej načinu obratovanja se lahko programirajo enostavna gibanja premika, npr. za plansko rezanje ali vnaprejšnje pozicioniranje.

### Softkey tipke za razdelitev zaslona

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Levo: Program, desno: Statusni prikaz	PROGR. + GRAF.

Pozicionranje z ročno navedbo <sup>Prog</sup> ine					
Status pozicij					
5 CYCL DEF 207 RIGID TAPPING NEW Q >	DIST.		м 🕠		
6 CYCL CALL	X +0.000	*B +0.000			
7 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+01 SPC+0 >	Y +0.000				
	2 +0.000				
8 TOOL CALL 5 Z	*8 +0.000				
9 FN 18: SYSREAD 020 = ID50 NR2	0 +0.0000				
10 FN 18: SYSREAD Q1 = ID504 NR5	B +0.0000				
11 TOOL COLL "EDUMMED" 2 7 8200	C +90.0000		A ** A		
II TOOL CALL BROTTLER .2 2 3200	🔊 Osn.rotacija				
12 TOOL CALL 5 Z					
13 L Z+100.0001 R0 FMAX			DIAGNOSE		
0% S-IST 12:09					
0% SINEL LIMIT 1					
X -0.498 Y	+17.993 Z	+100.2	50		
#a +0.000 #A	+0.000 +B	+108.8	00		
	51	0 000			
	3 8 9599				
HKT. PR HHV(0) g T S	2 3 2300 F	e na.	· •		
STATUS STATUS STATUS COO	ATUS STATUS	STATUS STATU ORODJE	S OF		
PROUGHINH PUZ.ST. ORODJA PRER	ACUN. CALL LBL	IZMERA M FUN	VKC.		

# Shranjevanje/ editiranje programa

Vaše obdelovalne programe sestavljate v tem načinu obratovanja. Mnogovrstno podporo in dopolnitev pri programiranju nudijo prosto programiranje kontur, različni cikli in funkcije Q parametrov. Po želji programirna grafika ali 3D-linijska grafika (funkcija FCL 2) prikazuje posamezne korake premikov.

### Softkey tipke za razdelitev zaslona

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Levo: Program, desno: Razčlenitev programa	PROGR. + SEK.
Levo: Program, desno: Programirna grafika	PROGR. + GRAF.
Levo: Program, desno: 3D linijska grafika	PROGRAM + 3D LINIJE



# **Test programa**

TNC simulira programe in dele programov v Testu programa, da se poišče npr. geometrične nepravilnosti, manjkajoče ali napačne navedbe v programu in poškodovanje delovnega prostora. Simulacija je podprta grafično z različnimi pogledi.

Softkey tipke za razdelitev zaslona: glej "Tek programa Zaporedje blokov in tek programa Posamezni blok", stran 43.





# Tek programa Zaporedje blokov in tek programa Posamezni blok

V programskem teku Zaporedje blokov TNC izvede program do konca programa ali do ročne oz. programirane prekinitve. Po prekinitvi lahko ponovno nadaljujete tek programa.

V poteku programa Posamezni blok startate vsak blok posamezno z eksterno START tipko

### Softkey tipke za razdelitev zaslona

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Levo: Program, desno: Razčlenitev programa	PROGR. + SEK.
Levo: Program, desno: status	PROGR. + STATUS
Levo: Program, desno: grafika	PROGR. + GRAF.
grafika	GRAFIKA



# 1.3 Vrste obratovanja

### Softkey tipke za razdelitev zaslona s paletnimi tabelami

Okno	Softkey
Paletna tabela	PALETA
Levo: Program, desno: Paletna tabela	PROGR. + PALETR
Levo: paletna tabela, desno status	PALETA + STATUS
Levo: paletna tabela, desno grafika	PALETA + GRAFIKA

# 1.4 Statusni prikazi

# "Splošni" statusni prikaz

Splošni statusni prikaz 1 vas informira o aktualnem stanju stroja. Pokaže se avtomatsko vrstah obratovanja

Potek programa Posamezni blok in potek programa Zaporedje blokov, v kolikor za prikaz ni izbrana izključno "Grafika" in pri

pozicioniranju z ročnim vnosom.

V vrstah obratovanja Ročno obratovanje in El. ročno kolo se statusni prikaz pokaže v velikem oknu.

# Informacije statusnega prikaza

Simbol	Pomen
DEJANSKO	dejanske ali želene koordinate aktualne pozicije
XYZ	Strojne osi; pomožne osi TNC prikazuje z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte vaš priročnik o stroju
ES M	Prikaz potiska naprej v palcih odgovarja desetini dejavne vrednosti. Število vrtljajev S, potisk naprej F in dejavna dodatna funkcija M
*	Tek programa je startal
→	Os se zatika
$\bigcirc$	Os se lahko premakne z ročnim kolesom
	Osi se premaknejo v obrnjenem obdelovalnem nivoju
	Osi se premaknejo ob upoštevanju osnovnega vrtenja
PR	Številka aktivne navezne točke iz preset tabele. Če je bila navezna točka postavljena ročno, prikazuje TNC za simbolom tekst <b>MAN</b>

Potek	progr	ama, p	)o blok	(ih			F	rogramiranje n editiranje
					Statu	s pozicij		
16 L IX-1 I	RØ FMAX		DIST					м 🖸
17 CYCL DEF	11.0 SCALI	NG	×	+0.00	0	*B +4	0.000	
18 CYCL DEF	- 11.1 SCL 0	.9995	Y	+0.00	0			
10 0102 021		10000	Z	+0.00	0	_		
19 STOP			*8	+0.00	0	_		
20 CALL LB	15 REP5							- •
21 DI ONE DI	TRET STOU			+15.000	10 10	_		
21 FERRE R	LOLI JIHI			+90.000	0	_		Т
22 LBL 0							- 1	
23 END PGM	STAT1 MM			sn.rotac	139	+1.5900		
								DTOGNOSE
								DINGTOSE
	0% S-	IST 12:12						
	0% SI	NMI LIMIT 1						
X	-6.0	01 Y	+27	.204	z	+ 9	31.73	2
#a	+0.0	00 <b>*</b> 0	+ 0	. 000	# B	+ 1 0	18.80	<u> </u>
			4					_
			•		51	0.00	90	
АКТ.	PR MAN(0)	2 12 T 5	ZS	2500	F	0	M 5 /	8
STOTUS	STOTUS	STOTUS	STATUS	STOTI		STATUS	STOTUS	OF
DOCTOR	DOT AT	0000.10	COORD.	0011		ORODJE	M PINK	<u> </u>
гкоокнин	PO2.51.	OKUDUH	PRERAĊUN.	UHLL I		IZMERA	FUNK	

# Dodatni statusni prikazi

Dodatni statusni prikazi dajejo podrobne informacije o poteku programa. Prikličejo se lahko v vseh vrstah obratovanja, z izjemo Shranjevanje/editiranje programa.

### Vklop dodatnega statusnega prikaza

0	Priklic softkey letve za razdelitev zaslona
PROGR. + STATUS	Izbira prikaza na zaslonu s dodatnim statusnim prikazom

### Izbira dodatnih statusnih prikazov

 $\triangleright$ 

Preklop softkey letve, dokler se ne prikažejo STATUS softkeys

STATUS PROGRAMA

Izbira dodatnih statusnih prikazov, npr. splošne programske informacije

V nadaljevanju so opisani dodatni statusni prikazi, ki jih lahko izberete s pomočjo softkey tipk:

# Splošna informacija o programu

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS PROGRAMA	1	lme aktivnega glavnega programa
	2	Priklicani programi
	3	Aktivni obdelovalni cikel
	4	Središčna točka kroga CC (pol)
	5	Čas obdelave
	6	Števec za čas stanja
	7	Aktualni čas:

]	PGM status	
1	Aktivni PGM: STAT	
2	PGM Programs called	
	PGM 1: STAT1	
	PGM 2:	
	PGM 3:	
	PGM 4:	
	PGM 5:	
	PGM 6:	
3	CYCL 17 RIGID TAPPING	
4	<sup>CC</sup> X +22.5000 5 ⊠	
	Y +35,7500 6 1 00,00,01	
7	Current time: 12:12:41	

### Pozicije in koordinate

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS POZ.ŚT.	1	Pozicijski prikaz
	2	Vrsta pozicijskega prikaza, npr. Dejanska pozicija
	3	Obračalni kot za obdelovalni nivo
	4	Kot osnovnega vrtenja

	Stat	us pozic	ij
DIST.			
X	+0.000	*8	+0.000
Y	+0.000		
Z	+0.000		
*a	+0.000		
*A	+0.000		
A B C	+15.0000 +0.0000 +90.0000		
05	n.rotacija	+1.590	0

# Informacija o orodjih

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS ORODJA	1	<ul> <li>Prikaz T: Številka in naziv orodja</li> <li>Prikaz RT: Številka in naziv sestrskega orodja</li> </ul>
	2	Orodna os
	3	Dolžina in radiji orodja
	4	Predizmere (Delta vrednosti) iz TOOL CALL (PGM) in orodne tabele (TAB)
	5	Čas zadrževanja, maksimalni čas zadrževanja (TIME 1) in maksimalni čas zadrževanja pri TOOL CALL (TIME 2)
	6	Prikaz aktivnega orodja in (naslednjega) sestrskega orodja



### Preračunavanje koordinat

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS COORD. PRERAGUN.	1	lme aktivne tabele ničelnih točk.
	2	Aktivna številka ničelne točke (#), komentar iz aktivne vrstice aktivne številke ničelne točke ( <b>DOC</b> ) iz cikla 7
	3	Aktiven premik ničelne točke (cikel 7); TNC prikazuje aktiven premik ničelne točke v do 8 oseh
	4	Zrcaljene osi (cikel 8)
	5	Aktivni vrtilni kot (cikel 10)
	6	Aktivni merilni faktor / merilni faktorji (cikli 11 / 26); TNC prikazuje aktiven merilni faktor v do 6 oseh
	7	Središčna točka centričnega raztezanja



Glej "Cikli za izračun koordinat" na strani 459.

# Ponovitev dela programa / subprogrami

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS CALL LBL	1	Aktivne ponovitve delov programa s številko bloka, številko labela in število programiranih ponovitev / ponovitev, ki se morajo še izvesti
	2	Številke subprogramov s številko bloka, v katerem je bil subprogram priklican in številka labela, ki je bila priklicana



7

# Izmera orodja

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS ORODJE IZMERA	1	Številka orodja, ki se meri
	2	Prikaz, ali se meri radij ali dolžina orodja
	3	MIN in MAX vrednost meritev posameznega rezila in rezultat z rotirajočim orodjem (DYN)
	4	Številka rezila orodja s pripadajočo merilno vrednostjo. Zvezdica za merilno vrednostjo prikazuje, da je bila prekoračena toleranca iz orodne tabele

	Status i	zmere	orodja	
T5				
2 MIN				
▶ MAX				
	3			
		il i	1	
		_		

# Aktivne dodatne funkcije M

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS OF M FUNKC.	1	Seznam aktivnih M funkcij z določenim pomenom
	2	Seznam aktivnih M funkcij, ki jih je priredil proizvajalec vašega stroja

	Sta	tus M fur	nkcij	
M118				
M134				
		OEM		
-				



# 1.5 Pribor: 3D tipalni sistemi in električna ročna kolesa HEIDENHAIN

# 3D tipalni sistemi

- Z različnimi 3D tipalnimi sistemi HEIDENHAIN lahko:
- avtomatsko uravnavate obdelovalne kose
- hitro in natančno postavljate navezne točke
- opravljate meritve na obdelovalnem kosu med potekom programa
- merite in preverjate orodje

Vse funkcije tipalnega sistema so opisane v posebnem uporabniškem priročniku. Če potrebujete ta priročnik se po potrebi obrnite na HEIDENHAIN. Id. št.: 329 203-xx.

# Stikalni tipalni sistemi TS 220 in TS 640

Ti tipalni sistemi so še posebej primerni za avtomatsko uravnavanje obdelovalnega kosa, postavljanje navezne točke, meritve na obdelovalnem kosu. TS 220 prenaša stikalne signale preko kabla in je razen tega stroškovno ugodna alternativa, če morate občasno digitalizirati.

Specialno za stroje z napravo za menjavo orodja so primerni tipalni sistemi TS 630 (glej sliko), ki stikalne signale prenašajo po infra rdečem sistemu brez kabla.

Princip delovanja: V stikalnih tipalnih sistemih HEIDENHAIN registrira brezobrabno optično stikalo približevanje tipalne konice. Ustvarjeni signal povzroči, da se shrani aktualna pozicija tipalnega sistema.



TT 130 je stikalni 3D tipalni sistem za merjenje in preverjanje orodja. TNC daje v ta namen na voljo 3 cikle, s katerimi se lahko ugotovi radij in dolžino orodja pri stoječem ali vrtečem se vretenu. Posebno robusten način izgradnje in visoka stopnja zaščite sta zaslužna za to, da je TT 130 neobčutljiv za hladilna sredstva in ostružke. Stikalni signal se tvori z neobrabnim optičnim stikalom, ki ga odlikuje visoka zanesljivost.

# Elektronska ročna kolesa HR

Elektronska ročna kolesa poenostavijo precizno ročno premikanje osnih sani. Pot premika po obratu ročnega kolesa se lahko nastavi v širokem področju. Razen vgradnih ročnih koles HR 130 in HR 150 nudi HEIDENHAIN tudi prenosna ročna kolesa HR 410 in HR 420. Podroben opis HR 420 najdete v poglavju 2 (glej "Elektronsko ročno kolo HR 420" na strani 58)















Ročno obratovanje in nastavitev

# 2.1 Vklop, izklop

# Vklop

ŢŢ

2.1 Vklop, <mark>izk</mark>lop

Vklop in premik k referenčnim točkam so funkcije, ki so odvisne od stroja. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

Vključite oskrbovalno napetost za TNC in za stroj. Zatem TNC prikaže naslednji dialog:

# TEST POMNILNIKA

Pomnilnik v TNC se samodejno preveri





TNC sporočilo, da je prišlo do prekinitve toka – brisanje sporočila

PREVOD PLC PROGRAMA

PLC program TNC se avtomatsko prevede

# KRMILNA NAPETOST RELEJA MANJKA

I

Vključite krmilno napetost. TNC preverja delovanje izklopa v sili

# ROČNO OBRATOVANJE PREKORAČITEV REFERENČNIH TOČK

I

Premik preko referenčnih točk opravite po naslednjem zaporedju: Za vsako os pritisnite eksterno STARTtipko, ali

Premik preko referenčnih točk opravite po poljubnem zaporedju: Za vsako os pritisnite in držite eksterno tipko za smer, dokler ni bila referenčna točka dosežena

Če je vaš stroj opremljen z absolutnimi merilnimi napravami, premik preko referenčnih označb odpade. TNC je v tem primeru takoj po vklopu krmilne napetosti pripravljen za delovanje. TNC je sedaj pripravljen za delovanje in se nahaja v načinu obratovanja Ročno obratovanje.



Premik preko referenčnih točk morate opraviti samo v primeru, če želite premakniti osi stroja. Če želite samo editirati ali preizkusiti programe, potem takoj po vklopu krmilne napetosti takoj izberite vrsto obratovanja Shranjevanje/editiranje programa ali Test programa.

Premik preko referenčnih točk lahko nato opravite naknadno. V ta namen v načinu obratovanja Ročno pritisnite softkey tipko PREM. NA REF.TOČ.

# Premik preko referenčne točke pri obrnjeni obratovalni ravni

Premik preko referenčne točke v obrnjenem koordinatnem sistemu je možen preko eksternih usmerjevalnih tipk. V ta namen mora biti aktivna funkcija "Obračanje obdelovalne ravni" v Ročnem obratovanju, glej "Aktiviranje ročnega obračanja", stran 79. TNC nato pri aktiviranju tipke za usmerjanje osi interpolira ustrezne osi.

Upoštevajte, da se morajo vrednosti kotov, ki so navedene v meniju, ujemati z dejanskimi koti obračalne osi.

V kolikor je to na voljo, lahko osi premaknete tudi v aktualni smeri orodne osi (glej "Postavljanje aktualne smeri osi orodja kot aktivno smer obdelave (FCL 2 funkcija)" na strani 80).

빤
---

Če uporabljate to funkcijo, potem morate pri neabsolutnih merilnih napravah potrditi pozicijo osi, ki jih TNC prikazuje v preglednem oknu. Prikazana pozicija odgovarja zadnji aktivni poziciji vrtljivih osi pred izklopom.

V kolikor je aktivna ena od prej aktivnih funkcij, tipka NC-START nima funkcije. TNC odda ustrezno sporočilo o motnji.

# Izklop

ᇝ

iTNC 530 z Windows 2000: Glej "Izklop iTNC 530" stran 672).

Da se izognete izgubi podatkov pri izklopu, morate namensko izključiti obratovalni sistem TNC:

Izberite način obratovanja Ročno



- Izberite funkcijo za izklop, ponovno potrdite s softkey tipko DA
- Ko TNC v posebnem oknu prikaže tekst Sedaj lahko izključite, smete prekiniti oskrbovalno napetost za napajanje TNC



Samovoljen izklop TNC lahko vodi do izgube podatkov.

# 2.2 Premik strojnih osi

# Napotek

Premikanje z eksternimi smernimi tipkami je odvisno od stroja. Upoštevajte priročnik o stroju!

# Premik osi z eksternimi smernimi tipkami

0	Izberite vrsto obratovanja Ročno
×	Pritisnite eksterno smerno tipko in jo držite tako dolgo, dokler naj se os premika, ali
X I	Kontinuirano premikanje osi: Eksterno smerno tipko držite pritisnjeno in kratko pritisnite eksterno START tipko
0	Zaustavitev: Pritisnite eksterno STOP tipko

Z obema metodama lahko hkrati premikate tudi več osi. Potisk naprej, s katerim premikate osi, spremenite s softkey tipko F, glej "Število vrtljajev vretena S, potisk naprej F in dodatna funkcija M", stran 64.

# Postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne strojno os za korak, ki ga določite.



Najvišja vrednost, ki jo je možno navesti za eno dostavo, znaša 10 mm.



# 2.2 Premik stroj<mark>nih</mark> osi

# Premik s pomočjo elektronskega ročnega kolesa HR 410

Prenosno ročno kolo HR 410 je opremljeno z dvema potrditvenima tipkama. Potrditveni tipki se nahajata pod zvezdastim držalom.

Strojne osi lahko premaknete samo, če je pritisnjena ena od potrditvenih tipk (od stroja odvisna funkcija.

Ročno kolo HR 410 ima naslednje upravljalne elemente:

- 1 Tipka za IZKLOP V SILI
- 2 Ročno kolo
- 3 Potrditvene tipke
- 4 Tipke za izbiro osi
- 5 Tipka za prevzem dejanske pozicije
- 6 Tipke za določitev potiska naprej (počasi, srednje, hitro; potiske naprej določi proizvajalec stroja)
- 7 Smer, v katero TNC premakne zbrano os
- 8 Strojne funkcije (določi jih proizvajalec stroja)

Rdeči prikazi signalizirajo, katero os in kateri pomik naprej ste izbrali.

Premik s pomočjo ročnega kolesa je pri aktivnem **M118** možen tudi med potekom programa.

### Premikanje





# Elektronsko ročno kolo HR 420

Za razliko od HR 410 je prenosno ročno kolo HR 420 opremljeno z displejem, na katerem so prikazane različne funkcije. Razen tega lahko preko softkey tipk ročnega kolesa izvedete različne nastavitvene funkcije, npr. Postavljate navezne točke ali vnašate ter obdelujete M funkcije.

Takoj, ko ročno kolo aktivirate s tipko za aktiviranje ročnega kolesa, upravljanje preko pulta ni več možno. TNC prikazuje to stanje na TNC zaslonu s p prikaznim oknom.

Ročno kolo HR 420 ima naslednje upravljalne elemente:

- 1 Tipka za IZKLOP V SILI
- 2 Displej ročnega kolesa za statusni prikaz in izbiro funkcij
- 3 Softkey tipke:
- 4 Tipke za izbiro osi
- 5 Tipka za aktiviranje ročnega kolesa
- 6 Tipke s puščicami za definiranje občutljivosti ročnega kolesa
- 7 Tipka za smer, v katero TNC premakne zbrano os
- 8 Vklop vretena (od stroja odvisna funkcija)
- 9 Izklop vretena (od stroja odvisna funkcija)
- 10 Tipka "Generiranje NC bloka"
- 11 NC start
- 12 NC stop
- 13 Potrditvena tipka
- 14 Ročno kolo
- 15 Potenciometer za število vrtljajev vretena
- 16 Potenciometer za potisk naprej

Premik s pomočjo ročnega kolesa je - pri aktivnem **M118** možen tudi med potekom programa.



Proizvajalec vašega stroja lahko ponudi dodatne funkcije za HR 420. Upoštevajte tehnični priročnik stroja



# Display

Displej ročnega kolesa (glej sliko) sestavljajo 4 vrstice. TNC prikazuje v njih naslednje informacije:

- 1 ŽELENI X+1.563: Vrsto pozicijskega prikaza in pozicijo izbrane osi
- 2 \*: STIB (krmiljenje v obratovanju)
- 3 **S1000**: Aktualno število vrtljajev vretena:
- 4 **F500**: Aktualni potisk naprej, s katerim se os trenutno premika
- 5 E: Obstaja napaka
- 6 **3D**: Funkcija Obračanje obdelovalnega nivoja je aktivna
- 7 2D: Funkcija Osnovno vrtenje je aktivna
- 8 RES 5.0: Aktivna ločljivost ročnega kolesa. Pot v mm / obrat (°/ obrat pri vrtljivih oseh), za katero se os premanke pri enem obratu ročnega kolesa
- 9 STEP ON bzw. OFF: Postopno pozicioniranje aktivno oz. neaktivno. Pri aktivni funkciji TNC dodatno prikazuje aktivni korak premika
- 10 Softkey letev: izbira različnih funkcij, opis v naslednjih odstavkih

# Izbira osi, ki naj se premakne

Glavne osi X, Y in Z ter dve dodatni osi, ki jih je definiral proizvajalec stroja, lahko aktivirate direktno preko tipk za izbiro osi. Če stroj razpolaga z dodatnimi osmi, ravnajte kot sledi:

- Pritisnite softkey F1 (AX): TNC prikazuje na displeju ročnega kolesa vse aktivne osi. Trenutno aktivna os utripa
- Izberite želeno os s softkey tipko na ročnem kolesu F1 (->) ali F2 (<-) in potrdite s softkey tipko na ročnem kolesu F3 (OK)</p>

# Nastavitev občutljivosti ročnega kolesa

Občutljivost ročnega kolesa določi, za kakšno pot naj se os premakne pri enem obratu ročnega kolesa. Obšutljivosti, ki se lahko definirajo, so fiksno nastavljene in se lahko izberejo s tipkami s puščicami na ročnem kolesu (samo če izmera koraka ni aktivna).

Nastavljive občutljivosti: 0.01/0.02/0.05/0.1/0.2/0.5/1/2/5/10/20 [mm/obrat oz. stopinj/obrat]





# Premik osi

0	Aktiviranje ročnega kolesa: Pritisnite tipko ročnega kolesa na HR 420. TNC se lahko sedaj upravlja samo preko HR 420, na monitorju se prikaže okno s tekstom napotka
Po potrebi p (glej "Menja	preko softkey tipke OPM izberite želeni način obratovanja ava načina obratovanja" na strani 62)
ENT	Po potrebi potrditveno tipko držite pritisnjeno
X	Na ročnem kolesu izberite os, ki naj se premakne. S pomočjo softkey tople izberite dodatne osi
+	Premik aktivne osi v smeri +, ali
•	Premik aktivne osi v smeri –
8	Dektiviranje ročnega kolesa: Pritisnite tipko ročnega kolesa na HR 420. TNC se lahko sedaj ponovno uprablja preko upravljalnega polja

# Nastavitve potenciometra

Potem, ko ste aktivirali ročno kolo, ostajajo dalje aktivni potenciometri strojnega upravljalnega polja. Če želite uporabiti potenciometre na ročnem kolesu, ravnajte kot sledi:

- Pritisnite tipki Ctrl in ročno kolo na HR 420, TNC na displeju ročnega kolesa prikazuje Softkey meni za izbiro potenciometra
- Pritisnite softkey HW, da aktivirate potenciometre na ročnem kolesu

Takoj, ko aktivirate potenciometre na ročnem kolesu, morate pred izklopom ročnega kolesa ponovno aktivirati potenciometre strojnega upravljalnega polja. Pri tem ravnajte kot sledi:

- Pritisnite tipki Ctrl in ročno kolo na HR 420, TNC na displeju ročnega kolesa prikazuje Softkey meni za izbiro potenciometra
- Pritisnite softkey KBD, da aktivirate potenciometre na strojnem upravljalnem polju

### Postopno pozicioniranje

Pri postopnem pozicioniranju TNC premakne trenutno aktivirano os ročnega kolesa za korak, ki ga določite.

- Pritisnite softkey F2 (STEP)
- Aktiviranje postopnega pozicioniranja: Pritisnite softkey 3 na ročnem kolesu (ON)
- S tipko F1 ali F2 izberite želeni obseg koraka. Če posamezno tipko držite pritisnjeno, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se korak števca poveča na 1. Najmanjša možna izmera koraka je 0.0001 mm, največja možna izmera koraka pa 10 mm
- Izbrano izmero koraka prevzemite s softkey tipko 4 (OK)
- S tipko na ročnem kolesu + oz. premaknite aktivno os ročnega kolesa v želeno smer

### Navedba dodatnih funkcij M

- Pritisnite softkey tipko F3 na roönem kolesu (MSF)
- Pritisnite softkey tipko F1 na ročnem kolesu (M) drücken
- S pritiskom na tipko F1 ali F2 izberite želeno številko M funkcije
- Izvedba dodatne funkcije M s tipko NC-Start

### Navedba števila vrtljajev vretena S

- Pritisnite softkey tipko F3 na ročnem kolesu (MSF)
- Pritisnite softkey tipko F2 na ročnem kolesu (S)
- S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeno število vrtljajev. Če posamezno tipko držite pritisnjeno, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se korak števca poveča na 1000.
- Aktiviranje novega števila vrtljajev s tipko NC-Start

### Navedite Podajanje F

- Pritisnite softkey tipko F3 na ročnem kolesu (MSF)
- Pritisnite softke tipko F3 na ročnem kolesu (F)
- S pritiskom tipke F1 ali F2 izberite želeni potisk naprej. Če posamezno tipko držite pritisnjeno, TNC poveča korak števca pri menjavi med deseticami za faktor 10. Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se korak števca poveča na 1000.
- Novi potisk naprej F prevzemite s softkey tipko F3 (OK)

### Postavljanje navezne točke

- Pritisnite softkey tipko F3 na ročnem kolesu (MSF)
- Pritisnite softkey tipko F4 na ročnem kolesu (PRS)
- Po potrebi izberite os, v kateri naj se postavi navezna točka
- Os s softkey tipko F3 na ročnem kolesu (OK) postavite na ničlo, sli s softkey tipkama F1 in F2 nastavite želeno vrednost in jo nato prevzemite s stoftel tipko F3 na ročnem kolesu (OK). Z dodatnim pritiskom tipke Ctrl se korak števca poveča na 10

### Menjava načina obratovanja

S pomočjo softkey tipke na ročnem kolesu F4 (**OPM**) lahko preko ročnega kolesa zamenjate način obratovanjua, v kolikor aktualno stanje krmiljenja dovoljuje preklop.

- Pritisnite softkey tipko F4 na ročnem kolesu (OPM)
- Preko softkey tipk na ročnem kolesu izberite želeni način obratovanja
  - MAN: Ročno obratovanje
  - MDI: Pozicioniranje z ročnim vnosom
  - SGL: Tek programa Posamezni blok
  - RUN: Tek programa Zaporedje blokov

### Generiranje kompletnega L bloka

Preko MOD funkcije definirajte osne vrednosti, ki naj se prevzamejo v NC blok (glej "Izbira osi za generiranje L bloka" na strani 634).

Če niso izbrane nobene osi, TNC prikaže javljanje napake **Ne obstaja izbira osi** 

- Izberite način obratovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom
- Po potrebi s tipkami s puščicami na TNC tipkovnici izberite NC blok, za katerim želite vnesti novi L blok
- Aktiviranje ročnega kolesa
- Pritisnite tipko na ročnem kolesu "Generiranje NC bloka": TNC vnese kompleten L blok, ki vsebuje vse osne opzicije, izbrane preko funkcije MOD

# Funkcije v načinih obratovanja Tek programa

V načinih obratovanja Tek programa lahko izvajate naslednje funkcije:

- NC start (tipka na ročnem kolesu NC start)
- NC stop (tipka na ročnem kolesu NC stop)
- Če je bil pritisnjen NC stop: Interni Stop (softkey tipke na ročnem kolesu **MOP** in nato **STOP**)
- Če je bil pritisnjen NC stop: Manualni premik osi (softkey tipke na ročnem kolesu **MOP** in nato **MAN**)
- Ponoven primik na konturo, potem ko so bile osi med prekinitvijo programa ročno premaknjene (softkey tipke na ročnem kolesu MOP in nato REPO). Upravljanje poteka preko softkey tipk na ročnem kolesu kot preko softkey tipk na monitorju (glej "Ponoven premik na konturo" na strani 603)
- Vklop/izklop funkcije Obračanje obdelovalnega nivoja (softkey tipke na ročnem kolesu MOP in nato 3D)

# 2.3 Število vrtljajev vretena S, potisk naprej F in dodatna funkcija M

# Uporaba

V načinih obratovaja Ročno obratovanje in El. ročno kolo navedite število vrtljajev vretena S, potisk naprej in dodatno funkcijo preko softkey tipk. Dodatne funkcije so opisane v "7. Programiranje: dodatnih funkcij".



Proizvajalec stroja določi, katere dodatne funkcije M lahko uporabljate in katere funkcije le-te imajo.

# Navedba vrednosti

Število vrtljajev vretena S, dodatna funkcija M



Izbira navedbe za število vrtljajev vretena: Softkey S

# **ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S =**



Navedite število vrtljajev vretena in prevzemite z eksterno START tipko

Vrtenje vretena z navedenim številom vrtljajev startate z dodatno funkcijo M. Dodatno funkcijo M navedite na enak način.

# Potisk F

Navedbo potiska naprej F morate namesto z eksterno START tipko potrditi s tipko ENT.

Za potisk naprej F velja:

- Če navedete F=0, potem učinkuje najmanjši potoisk naprej iz MP1020
- F ostane ohranjen tudi po prekinitvi toka

# Sprememba števila vrtljajev vretena in potiska naprej

Z override vrtljivimi gumbi za število vrtljajev vretena S in potisk naprej F se lahko nastavljena vrednost spremeni od 0% do 150%.



Override vrtljivi gumb deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.



# 2.4 Postavljanje navezne točke (brez 3D tipalnega sistema)

# Napotek



Postavljanje navezne točke s 3D tipalnim sistemom Glej Priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema.

Pri postavljanju navezne točke se prikaz TNC postavi na koordinate znane pozicije obdelovalnega kosa.

# Priprava

- Vpenjanje in usmerjanje obdelovalnega kosa
- Zamenjava ničelnega orodja s poznanim radijem
- Zagotovite, da TNC prikazuje dejansko pozicijo

# Postavljanje navezne točke z osnimi tipkami



### Zaščitni ukrep

ᇞ

V primeru, da se površina obdelovalnega kosa ne sme opraskati, se na obdelovalni kos položi pločevina poznane debeline d. Za navezno točko navedite nato vrednost, povišano za d.



poznano pozicijo obdelovalnega kosa (npr. 0) ali navedite debelino pločevine d. V obdelovalnem nivoju: Upoštevajte orodni radij

Navezne točke za preostale osi postavite na enak način.

Če v dostavni osi uporabite vnaprej nastavljeno orodje, potem nastavite prikaz dostavne osi na dolžino L orodja oz. Na vsoto Z=L+d.

.

# Upravljanje naveznih točk v preset tabeli

na)	
sten	
a sig	
lega	
palr	
S N N	
(bre	
<u>cke</u>	
¢ to	
) SZNE	
<b>Jave</b>	
nje r	
rljar	
stav	
Ő	
4	

Preset tabelo morate brezpogojno uporabiti, če

- je vaš stroj opremljen z vrtljivimi osmi (obračalna miza ali obračalna glava) in delate s funkcijo Obračanje obdelovalnega nivoja
- je vaš stroj opremljen s sistemom menjave glav
- ste doslej delali na starejših TNC krmiljenjih z REF povezanimi tabelami ničelnih točk
- želite obdelati več enakih obdelovalnih kosov, ki so vpeti z različno poševnim položajem

Preset tabela lahko vsebuje poljubno število vrstic (naveznih točk). Da bi optimirali velikost datoteke in hitrost obdelave, uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje naveznih točk.

Nove vrstice lahko iz varnostnih razlogov vnašate samo na koncu preset tabele.

### Shranjevanje naveznih točk v preset tabelo

Preset tabela ima naziv **PRESET.PR** in je shranjena v direktoriju **TNC:**\. **PRESET.PR** lahko defitirate samo v obratovalni vrsti **Ročno** in **EI. ročno kolo**. V vrsti obratovanje Shranjevanje/editiranje programa lahko tabelo samo berete, ne morete pa je spreminjati.

Kopiranje preset tabele v nek drug seznam (za varovanje podatkov) je dovoljeno. Vrstice, ki jih je proizvajalec stroja zaščitil proti pisanju, so tudi v kopiranih datotekah načelno zaščitene proti pisanju, torej jih ne morete spreminjati.

V kopiranih tabelah načelno ne spreminjajte števila vrstic! To bi lahko povzročilo probleme, ko boste hoteli tabelo ponovno aktivirati.

Da bi lahko ponovno aktivirali preset tabelo, ki ste jo kopirali v drug seznam, jo morate spet kopirati nazaj v direktorij **TNC:**\.

Edit Rota	iranje tion ang	tabele <mark>gle?</mark>				Pros in e	ramiranje ditiranje
File:	PRESET.PR					<b>&gt;&gt;</b>	н
NR	DOC	ROT	x	Ŷ	z		
0		+0	+0	+0	-500		
1	Left	+1.119	+101.5092	+230.349	-28.8295		S
2	Middle	-3.56	+116.7992	+355.349	-156.8295		
3	Right	+1.59	+101.5092	+230.349	-284.8295		
4		+1.119	+101.5092	+230.349	-28.8295		<b>∧</b>
5		+0	-	-	-		<u> </u>
6	Table center	+0	+125.555	+448.259	+148.343		DIAGNOSE
1 1 1 1	1 1 1 1 1 1 1 1	<u> </u>	02 S-IS	T 17:	13		
			0% SENn	I LIM	IT 1		
X	-25.52	26 Y	-18.	508 Z	+100.	250	
+a	+0.00	00 + A	+0.1	000 <b>+</b> B	+108.	800	
				S 1	0.000		
AKT.	PR MAN(0)	T 5	Z 5 25	00 F 6	) M S	/ 9	
1	PRESET	PRESET	EDITIR.		SHR	ANJEV.	
	NOU	KORI-	AKTUAL.		PF	ESET	

Imate več možnosti za shranjevanje naveznih točk/osnovnega vrtenja v preset tabelo:

- Preko tipalnih ciklov v načinu obratovanja Ročno oz. El. ročno kolo (Glej uporabniški priročnik Cikli tipalnega sistema, poglavje 2)
- Preko tipalnih ciklov 400 do 402 in 410 do 419 v avtomatskem obratovanju (Glej uporabniški priročnik Cikli tipalnega sistema, poglavje 3)
- Ročni vnos (glej naslednji opis)

빤

Osnovna vrtenja iz preset tabele zavrtijo koordinatni sistem za preset, ki stoji v isti vrstici kot osnovno vrtenje.

TNC pri postavljanju navezne točke preveri, ali se pozicija obračalnih osi sklada z ustreznimi vrednostmi v 3D ROT meniju (odvisno od strojnega paramera 7500, bit 5). Iz tega sledi:

- Pri neaktivni funkciji Obračanje obdelovalnega nivoja mora znašati pozicijski prikaz vrtljivih osi = 0° (po potrebi resetiranje vrtljive osi na ničlo)
- Pri nekativni funkciji Obračanje obdelovalnega nivoja se morajo skladati pozicijski prikazi vrtljivih osi in vneseni kot v 3D ROT meniju

Proizvajalec stroja lahko poljubne vrstice v preset tabeli blokira, da v njih vnese fiksne navezne točke (npr. središčno točko okrogle mize). Takšne vrstice so v preset tabeli markirane z drugo barvo (standardna označba je rdeča).

Vrstica 0 v preset tabeli je načelno zaščitena proti pisanju. TNC shrani v vrstici 0 vedno navezno točko, ki ste jo nazadnje ročno postavili preko osnih tipk ali preko softkey tipke. Če je aktivna navezna točka, ki je bila postavljena ročno, prikazuje TNC v statusnem prikazu tekst **PR MAN(0)** 

Če s cikli tipalnega sistema za postavljanje naveznih točk a abtomatsko nastavite TNC prikat, potem TNC teh vrednosti ne shrani v vrstici 0.

### Ročno shranjevanje naveznih točk v preset tabeli

Za shranjevanje naveznih točk v preset tabelo ravnajte kot sledi

	Izbira načina obratovanja <b>Ročno obratovanje</b>
XYZ	Orodje premikajte previdno, dokler ne doseže (opraska) obdelovalnega kosa ali ustrezni pozicionirajte merilni instument
PRESET TRBELE	Prikaz preset tabele: TNC odpre preset tabelo in postavi kurzor na aktivno vrstico tabele
SPREMEMBA PRESET	lzbira funkcij za vnos preset tabele: TNC v softkey letvi prikazuje možnosti vnosov, ki so na voljo. Opis možnosti vnosa: glej naslednjo tabelo
ł	lzberite vrstico v preset tabeli, ki jo želite spremeniti (številka vrstica odgovarja preset številki)
-	Po potrebi izberite stolpec (os) v preset tabeli, ki ga želite spremeniti
PRESET KORI- GIRANJE	S softkey tipko izberite eno od možnosti vnosa (glej naslednjo tabelo)

Funkcija	Softkey
Direkten prevzem dejanske pozicije orodja (merilnega instrumenta) kot nove navezne točke: Funkcija shrani navezno točko samo v osi, ki leži ravno na svetlo polje	
Določitev poljubne vrednosti za dejansko pozicijo orodja (merilnega instrumenta): Funkcija shrani navezno točko samo v osi, ki leži ravno na svetlo polje. V okno navedite želeno vrednost	PRESET NOU UNIOS
Inkrementalni premik neke v tabeli shranjene navezne točke: Funkcija shrani navezno točko samo v osi, ki leži ravno na svetlo polje. V okno navedite želeno korekturno vrednost s pravilnim predznakom	PRESET KORI- GIRANJE
Direktna navedba nove navezne točke brez izračuna kinematike (osno specifično). To funkcijo uporabljajte samo tedaj, če je vaš stroj opremljen z okroglo mizo in želit z direktnim vnosom 0 navezno točko postaviti v središče okrogle mize. Funkcija shrani vrednost samo v osi, ki leži ravno na svetlo polje. V okno navedite želeno vrednost	DIREKTEN VNOS VREENVOSTI
Vpis trenutno aktivne navezne točke v izbrano vrstico tabele: Funkcija shrani navezno točko v vseh oseh in nato avtomatsko aktivira ustrezno vrstico tabele	SHRANJEV. PRESET

ᇞ

### Pojasnilo k vrednostim, ki so shranjene v preset tabeli

- Enostaven stroj s tremi osmi brez obračalne priprave TNC shrani v preset tabelo razmak med navezno točko obdelovalnega kosa in referenčno točko (s pravilnim predznakom)
- Stroj z obračalno glavo TNC shrani v preset tabelo razmak med navezno točko obdelovalnega kosa in referenčno točko (s pravilnim predznakom)
- Stroj z okroglo mizo TNC shrani v preset tabelo razmak med navezno točko obdelovalnega kosa in središčem okrogle mize (s pravilnim predznakom)
- Stroj z okroglo mizo in obračalno glavo TNC shrani v preset tabelo razmak med navezno točko obdelovalnega kosa in središčem okrogle mize

Upoštevajte da se pri premiku delnega aparata na vaši strojni mizi (realiziranem s spremembo opisa kinematike) ev. Premaknejo tudi preset vrednosti, ki niso neposredno povezane z delnim aparatom.






#### Editiranje preset tabele

Funkcije editiranje v modusu tabele	Softkey
Izbira začetka tabele	
Izbira konca tabele	KONEC
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	
Izbira funkcij za vnos preset tabele	SPREMEMBA PRESET
Aktiviranje navezne točke aktualno izbrane vrstice preset tabele	AKTIVIR. PRESET
Na koncu tabele vnesite število vrstic, ki jih je možno vnesti (2. softkey letev)	NA KONCU Vložite N vrstic
Kopiranje polja s svetlo podlago (2. softkey letev)	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja (2. softkey letev)	UNESITE KOPIRANO UREDNOST
Resetiranje aktualno izbrane vrstice: TNC vnese v vse stolpce – (2. softkey letev)	RESET. VRSTICE
Vnos posamezne vrstice na koncu tabele (2. softkey letev)	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje posamezne vrstice na koncu tabele (2. softkey letev)	BRISANJE VRSTICE

i

#### Aktiviranje navezne točke iz preset tabele v načinu obratovanja Ročno

卧	Pri aktiviranju neke navezne točke iz preset tabele TNC resetira vse aktivne koordinatne izračune, ki so bili aktivirani z naslednjimi cikli: Cikel 7, premik ničelne točke Cikel 8, zrcaljenje Cikel 10, vrtenje Cikel 11, merilni faktor Cikel 26, osno specifični merilni faktor Koordinatni obračun iz cikla 19, obračanje obdelovalnega nivoja, pa ostane v nasprotju s tem
	aktiven.
	Izbira načina obratovanja <b>Ročno obratovanje</b>
PRESET TABELE	Prikaz preset tabele
ſ	Izberite številko navezne točke, ki jo želite editirati, ali
	s tipko GOTO izberite številko navezne točke, ki jo želite aktivirati, s tipko ENT potrdite
AKTIVIR. PRESET	Aktiviranje navezne točke
IZVEDBA	Potrdite aktiviranje navezne točke. TNC postavi prikaz in – če je definirano – osnovno vrtenje
	Zapustitev preset tabele

# Aktiviranje navezne točke iz preset tabele v nekem NC programu

Za aktiviranje naveznih točk iz preset tabele med tekom programa uporabite cikel 247. V ciklu 247 definirajte samo številko navezne točke, ki jo želite aktivirati (glej "POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE (cikel 247)" na strani 465).



# 2.5 Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1)

## Uporaba, način dela

Funkcije za obračanje obdelovalne ravni proizvajalec priredi za TNC in sroj. Pri določenih obračalnih glavah (obračalnih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, programirane v ciklum interpretira kot koordinate vrtljivih osi ali kot kotne komponente neke poševne ravni. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

TNC podpira obračanje obdelovalnih ravni na orodnih strojih z obračalnimi glavami ali obračalnimi mizami. Tipične uporabe so npr. poševne vrtine ali poševno v prostoru ležeče konture. Obdelovalni nivo se vedno obrne okoli aktivne ničelne točke. Kot običajno, se obdelava programira v enem glavnem nivoju (npr. X/Y nivo), izvede pa v nivoju, ki je bil obrnjen k glavnemu nivoju.

Za obračanje obdelovalnega nivoja so na voljo tri funkcije:

- Ročno obračanje preko softkey tipke 3D ROT v obratovalnih vrstah Ročno obratovanje in El. ročno kolo, glej "Aktiviranje ročnega obračanja", stran 79
- Krmiljeno obračanje, cikel 19 OBDELOVALNI NIVO v obdelovalnem programu (glej "OBDELOVALNI NIVO (cikel 19, opcija programske opreme 1)" na strani 471)
- Krmiljeno obračanje PLANE funkcija v obdelovalnem programu (glej "PLANE funkcija: Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija-programske opreme 1)" na strani 486)

TNC funkcije za "Obračanje obdelovalnega nivoja" so koordinatne transformacije. Pri tem stoji obdelovalni nivo vedno navpično k orodni osi.



5

Načelno TNC razločuje pri obračanju obdelovalnega nivoja dva tipa strojev:

#### Stroj z obračalno mizo

- Obdelovalni kos morate postaviti v želeni obdelovalni položaj z ustreznim pozicioniranjem obračalne mize, npr. z L blokom
- Položaj transformirane orodne osi se nespremeni v razmerju do strojnega koordinatnega sistema. Če torej vašo mizo – torej obdelovalni kos– npr. zavrtite za 90°, se koordinatni sistem ne zavrti zraven. Če v načinu obratovanja Ročno obratovanje pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri Z+
- TNC za obračunavanje transformiranega koordinatnega sistema upošteva samo mehansko pogojene premike posamezne obračalne mize – tako imenovane "translatorične" deleže

#### Stroj z obračalno glavo

- Orodje morate postaviti v želeni obdelovalni položaj z ustreznim pozicioniranjem obračalne glave, npr. z L blokom
- Položaj obrnjene transformirane orodne osi se ne spremeni v razmerju do strojnega koordinatnega sistema. Če zavrtite obračalno glavo vašega stroja – torej orodje – npr. v B osi za +90°, se koordinatni sistem vrti zraven. Če v načinu obratovanja Ročno obratovanje pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ fiksnega strojnega koordinatnega sistema
- TNC upošteva za izračun transformiranega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike obračalne glave ("translatorične" deleže) ter premike, ki nastanejo z obračanjem orodja (3D dolžinska korektura orodja)

# Referenčne točke pri obrnjenih oseh

Pri obrnjenih oseh premaknite na referenčne točke z eksternumi smernimi tipkami. TNC pri tem interpolira ustrezne osi. Upoštevajte, da je funkcija "Obračanje obdelovalnega nivoja" v načinu obratovanja Ročno aktivna in da je bil dejanski kot vrtljive osi vnešen v polju menija.

# Postavljanje navezne točke v obrnjenem sistemu

Potem, ko ste pozicionirali vrtljive osi, postavite navezno točko kot v neobrnjenem sistemu. Obnašanje TNC pri postavljanju navezne točke je pri tem odvisno od nastavitve strojnega parametra 7500 v vaši kinematični tabeli:

#### MP 7500, bit 5=0

TNC pri aktivnem obrnjenem obdelovalnem nivoju preveri, ali se pri postavljanju navezne točke v oseh X, Y in Z aktualne koordinate vrtljivih osi ujemajo z obračalnimi koti (3D-ROT meni), ki ste jih definirali. Če je funkcija Obdelovalni nivo neaktivna, TNC preveri, ali stojijo vrtljive osi na 0° (dejanske pozicije). Če se pozicije ne skladajo, TNC odda javljanje napake.

#### MP 7500, bit 5=1

TNC ne preveri, ali se aktualne koordinate vrtljivih osi (dejanske pozicije) ujemajo z obračalnimi koti, ki ste jih definirali.



Navezno točko načelno vedno postavite v vseh treh osnovnih oseh.

Če vrtljive osi vašega stroja niso regulirane, morate dejansko pozicijo vrtljive osi navesti v meni za ročno obračanje: Če se dejanska pozicija vrtljive osi ne ujema z vnosom, TNC napačno izračuna navezno točko.

# Postavljanje navezne točke pri strojih z okroglo mizo

Če obdelovalni kos uravnate z vrtenjem okrogle mize, npr. s tipalnim ciklom 403, morate pred postavljanjem navezne točke v linearnih oseh X, Y in Z po postopku uravnavanja os okrogle mize restetirati na ničlo. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake. Cikel 403 nudi to možnost direktno, ko postavljate parametre za vnos (glej uporabniški priročnik Cikli tipalnih sistemov, "Kompenziranje osnovnega vrtenja preko vrtljive osi").

# Postavljanje navezne točke pri strojih s sistemom menjanja glav

Če je vaš stroj opremljen s sistemom za menjanje glav, morate navezne točke upravljati načelno preko preset tabele. Navezne točke, ki so shranjene v preset tabeli, vsebujejo izračun aktivne strojne kinematike (geometrija glave). Če zamenjate novo glavo, TNC upošteva novem spremenjene izmere glave, tako da ostane aktivna navezna točka ohranjena.

# Prikaz pozicije v obrnjenem sistemu

V statusnem polju prikazane pozicije (**ŽELENO** in **DEJANSKO**) se nanašajo na obrnjeni koordinatni sistem.

# Omejitve pri obračanju obdelovalnega nivoja

- Tipalna funkcija Osnovno vrtenje ni na voljo, če ste v obratovalnem načinu Ročno aktivirali funkcijo Obračanje obdelovalnega nivoja
- PLC pozicioniranja (določena s strani proizvajalca stroja) niso dovoljena

i

## Aktiviranje ročnega obračanja

3D ROT	Izbira ročnega obračanja: Pritisnite softkey tipko 3D ROT.
<b>I</b>	Svetlo polje s pomočjo tipke s puščico pozicionirajte na točko menija <b>Ročno obratovanje</b>
	Aktiviranje ročnega obračanja: Pritisnite softkey AKTIVNO
	Svetlo polje s pomočjo tipke s puščico pozicionirajte na želeno vrtljivo os
Navedba obrai	čalnega kota
<b>—</b>	

Ročno obratovanje <sup>p</sup> i	Programiranje in editiranje
Tilt working plane Program run: Inactive Manual operation Tool ax.	s
AB Double Swiveling Head	
B = +0 ° C = +90 °	Ţ 4 <del>~</del> 4
	DIAGNOSE
0% S-IST 12:08 0% SENmJ LIMIT 1	
¥ +61.409 Y +17.993 Z −78.67	'5
<b>*</b> a +0.000 <b>*</b> A +0.000 <b>*</b> B +108.80	0
S1 0.000	-
	END



Konec vnosa: Pritisnite tipko END

Za deaktiviranje postavite v meniju Obračanje obdelovalnega nivoja želene vrste obratovanja na neaktivno.

Če je funkcija obračanje obdelovalnega nivoja aktivna in TNC premakne stroje osi ustrezno obrnjenim osem, se na statusnem prikazu pokaže simbol 🙍.

Če funkcijo Obračanje obdelovalnega nivoja za vrsto obratovanja Tek programa postavite na aktivno, velja v meniju vneseni obračalni kot od prvega bloka delujočega obdelovalnega programa. Če uporabite v obdelovalnem programu cikel 19 OBDELOVALNI NIVO ali oder die PLANE, so dejavne tam definirane vrednosti kotov. S priklicanimi vrednosti se prekrijejo v meniju vnesene vrednosti kotov.

Programiranje

# Postavljanje aktualne smeri osi orodja kot aktivno smer obdelave (FCL 2 funkcija)

L.

To funkcijo mora sprostiti proizvajalec stroja. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

S pomočjo te funkcije lahko v načinih obratovanja Ročno in El. ročno kolo orodje z eksternimi tipkami s puščicami ali z ročnim kolesom premikate v smeri, v katero trenutno kaže orodna os. To funkcijo uporabite, če

- želite sprostiti orodje v smeri orodne osi med prekinitvijo programa v 5-osnem
- želite z ročnim kolesom ali z eksternimi tipkami s puščicami pri ročnem obratovanju izvesti obdelavo s primaknjenim orodjem

3D ROT	lzbira ročnega obračanja: Pritisnite softkey tipko 3D ROT.
	Svetlo polje s pomočjo tipke s puščico pozicionirajte na točko menija <b>Ročno obratovanje</b>
ORODNA OS	Aktiviranje smeri osi orodja kot aktivno smer obdelave: Pritisnite softkey ORODNA OS

Konec vnosa: Pritisnite tipko END

Za deaktiviranje postavite v meniju Obračanje obdelovalnega točko menija **Ročno obratovanje** na neaktivno.

Če je Funkcija **Premik v smeri orodne osi** aktivna, statusni prikaz prikazuje simbol **(**).



Glavna os aktivnega obdelovalnega nivoja (X pri orodni osi Z) leži vedno b glavni osi, fiksni za stoj (Z/X pri orodni osi Z).

Ta funkcija je na voljo tudi tedaj, ko prekinete tok programa in želite osi ročno premikati.

Ročno obratovanje prog	gramiranje editiranje
Tilt working plane Program run: Inactive Manual operation Tool ax.	
AB Double Swiveling Head	
$B = +0 \qquad \circ \\ C = +90 \qquad \circ$	<sup>™</sup> ∳ <sup>⊷</sup> ∳
	DIAGNOSE
0% S-IST 12:08 0% SENm] LIHIT 1	
X +61.409 Y +17.993 Z −78.675	
*a +0.000*A +0.000*B +108.800	
S1 0.000	
AKT. PR MAN(8) LT 5 Z 5 2588 F 8 M 5 / 8	
	END

# 2.6 Dinamični nadzor pred kolizijo (opcija programske opreme)

# Funkcija



Dinamični nadzor pred kolizijo **DCM** (angl.: Dynamic **C**ollision **M**onitoring) mora biti s strani proizvajalca prilagojen na TNC in na stroj. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

Proizvajalec stroja lahko definira poljubne objekte, ki jih TNC nadzira pri vseh premikih stroja. Če se zmanjša minimalni razmak med dvema kolizijsko nadzorovanima objektoma, odda TNC javljanje motnje.

TNC nadzoruje tudi aktivno orodje z dolžino, ki je vnesena v orodni tabeli in z vnesenim radijem glede kolizije (pogoj je cilindrično orodje).

Upoštevajte, da je pri določenih orodjih (npr. glavah nožev) premer, ki povzroča kolizijo, lahko večji kot tisti, ki je definiran v izmerah v orodnih podatkih.

Dinamičen nadzor pred kolizijo je aktiven v vseh načinih obratovanja stroja in je prikazan s simbolom v vrstici Način obratovanja.

# Nadzor pred kolizijo v ročnih načinih obratovanja

V načinih obratovanja **Ročno** ali **EI. ročno kolo** TNC zaustavi premik, če dva kolizijsko nadzorovana objekta ne dosegata minimalnega medsebojnega razmaka. Dodatno TNC znatno zmanjša hitrost potiska naprej, če je razmak do mejne vrednosti, ki sproži napako, manjši kot 5 mm.

TNC razlikuje tri cone za obravnavo napak:

- Predopozorilo: Dva kolizijsko nadzorovana objekta nahajata se v medsebojnem razmaku, ki je manjši kot 14 mm
- Opozorilo: Dva kolizijsko nadzorovana objekta nahajata se v medsebojnem razmaku, ki je manjši kot 8 mm
- Napaka: Dva kolizijsko nadzorovana objekta nahajata se v medsebojnem razmaku, ki je manjši kot 2 mm

#### Cona Predopozorilo:

Dva kolizijsko nadzorovana objekta nahajata se v medsebojnem razmaku, ki znaša **med 12 in 14 mm.** Prikazano sporočilo o napaki (natančen tekst določi proizvajalec stroja) se načeloma začne z znakovnim zaporedjem **]--[**.

- ▶ Javljanje napake potrdite s tipko CE.
- Osi ročno premaknite iz področja nevarnosti, pazite na smer premika
- Ev. odpravite vzrok za javljanje kolizije

#### Cona Opozorilo

Dva kolizijsko nadzorovana objekta nahajata se v medsebojnem razmaku, ki znaša **med 6 in 8 mm.** Prikazano sporočilo o napaki (natančen tekst določi proizvajalec stroja) se načeloma začne z znakovnim zaporedjem **]-[**.

- ▶ Javljanje napake potrdite s tipko CE.
- Osi ročno premaknite iz področja nevarnosti, pazite na smer premika
- Ev. odpravite vzrok za javljanje kolizije

#### Cona Napaka

Dva kolizijsko nadzorovana objekta nahajata se v medsebojnem razmaku, ki znaša **manj kot 2 mm** Prikazano sporočilo o napaki (natančen tekst določi proizvajalec stroja) se načeloma začne z znakovnim zaporedjem **]**[.

- Izbira menija za deaktiviviranje nadzora pred kolizijo: Pritisnite softkey tipko Nadzor pred kolizijo (zadnja softkey letev).
- Izberite način obratovanja Ročno obratovanje: Uporabite tipke s puščicami
- Deaktiviranje nadzora pred kolizijo Pritisnite tipko ENT, simbol za nadzor pred kolizijo v vrstici za način obratovanja utripa
- ▶ Javljanje napake potrdite s tipko CE.
- Osi ročno premaknite iz področja nevarnosti, pazite na smer premika
- Ev. odpravite vzrok za javljanje kolizije
- Ponovno aktiviranje nadzora pred kolizijo: Pritisnite tipko ENT, TNC trajno prikazuje simbol za nadzor pred kolizijo v vrstici za način obratovanja

# Nadzor pred kolizijo v avtomatskem obratovanju



Funkcija Prekrivanje ročnega kolesa z M118 v povezavi s protikolizijskem nadzorom ni možna.

TNC nadzoruje premike po blokih, torej odda opozorilo pred kolizijo v bloku, ki bi povzročil kolizijo ter prekine potek programa. Zmanjšanje potiska naprej kot v ročnem obratovanju se načeloma ne izvede.







Pozicioniranje z ročnim vnosom

# 3.1 Programiranje in izvajanje enostavne obdelave

Za enostavno obdelavo ali za pozicioniranje orodja naprej je primerna vrsta obratovanja pozicioniranje z ročnim vnosom. Tukaj lahko vnesete kratek program v HEIDENHAIN formatu čistega teksta ali po DIN/ISO in ta program direktno izvedete. Prikličejo se lahko tudi cikli TNC. Program se shrani v datoteki \$MDI. Pri pozicioniranju z ročnim vnosom se lahko aktivira dodatni prikaz statusa.

## Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom



Izberite vrsto obratovanja pozicioniranje z ročnim vnosom. Poljubno programirajte datoteko \$MDI

I

Start teka programa: Eksterna START tipka

# Omejitev

Prosto programiranje kontur FK, programirne grafike in grafike poteka programa niso na voljo. Datoteka \$MDI ne sme vsebovati nikakršnega priklica programa (**PGM CALL**).

#### Primer 1

Posamezni obdelovalni kos naj se opremi z 20 mm globoko vrtino. Po vpenjanju obdelovalnega kosa, naravnavanju in postavljanju navezne točke se lahko vrtina programira in izvede v nekaj programskih vrsticah.

Najprej se orodje z L bloki (ravnimi črtami) vnaprej pozicionira nad obdelovalnim kosom in pozicionira na varnostnem razmaku 5 mm nad vrtino. Zatem se izvede vrtina s ciklom 1 **GLOBINSKO VRTANJE**.



0 BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Definiranje orodja: Ničelno orodje, radij 5
2 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja: Orodna os Z,
	Število vrtljajev vretena 2000 obr./min
3 L Z+200 R0 FMAX	Sprostitev orodja (F MAX = hitri tek)
4 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Pozicioniranje orodja z F MAX nad vrtino,
	Vreteno vklopljeno
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definiranje cikla VRTANJE
Q200=5 ;VARNOSTNI RAZM.	Varnostni razmak orodja nad vrtino
Q201=-15 ;GLOBINA	Globina vrtine (predznak = delovna smer)

Q206=250 ;F GLOBIN.DOST.	Premik naprej pri vrtanju
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	Globina posameznega dodajanja pred povratkom
Q210=0 ;FČAS ZGORAJ	Čas zadrževanja po vsaki sprostitvi v sekundah
Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINA	Koordinata površine obdelov. kosa
Q204=20 ;2. VAR. RAZMAK	Varnostni razmak orodja nad vrtino
Q211=0,2 ;ČAS STANJA SPODAJ	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah
6 CYCL CALL	Priklic cikla VRTANJE
7 L Z+200 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja
8 END PGM \$MDI MM	Konec programa

Funkcija ravnih črt L (glej "Ravnina L" na strani 213), cikel VRTANJE (glej "VRTANJE (cikel 200)" na strani 307).

# Primer 2: Odpravljanje poševnega položaja obdelovalnega kosa pri strojih z okroglo mizo

Izvedba osnovnega vrtenja z 3D tipalnim sistemom. Glej Priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema "Cikli tipalnega sistema v vrstah obratovanja Ročno obratovanje in El. ročno kolo", poglavje "Kompenziranje poševnega položaja obdelovalnega kosa".

Zapišite si kot v	vrtenja in spet ukinite osnovno vrtenje
	Izbira vrste obratovanja: Pozicioniranje z ročnim vnosom
<b>ک</b> الا	Izberite os okrogle mize, zapišite kot vrtenja in vnesite pomik naprej, npr. <b>L C+2.561 F50</b>
	Zaključek navedbe
I	Pritisnite eksterno START tipko: Poševni položaj se odpravi z vrtenjem okrogle mize

# Shranjevanje ali brisanje programov iz \$MDI

Datoteka \$MDI se običajno uporablja za kratke programe in za programe, ki so potrebni začasno. V primeru, če naj se program vseeno shrani, ravnajte kot sledi:

<b>\</b>	lzbira vrste obratovanja: Shranjevanje/ editiranje programa
PGM MGT	Priklic upravljanja datotek Tipka PGM MGT (Program Management)
	Označite datoteko \$MDI
	Izberite "Kopiranje datoteke": Softkey KOPIRANJE
CILJNA DATOTEKA =	
VRTINA	Navedite ime, pod katerim naj se shrani aktualna vsebina datoteke \$MDI
IZVEDBA	Izvedba kopiranja
END	Zapustitev upravljanja datotek: Softkey KONEC

Za brisanje vsebine datoteke \$MDI ravnajte kot sledi: Namesto kopiranja brišite vsebino s softkey tipko BRISANJE. Pri naslednji menjavi v vrsto obratovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom prikaže TNC prazno datoteko \$MDI.

Če želite \$MDI brisati, potem
ne smete izbrati vrste obratovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom (tudi ne v ozadju)
ne smete izbrati datoteke \$MDI v načinu obratovanja Shranjevanje / editiranje programa

Ostale informacije: glej "Kopiranje posamezne datoteke", stran 103.

i





Programiranje: osnove, upravljanje podatkov, pomoč pri programiranju, upravljanje palet

# 4.1 Osnove

# Merilne naprave in referenčne oznake

Na strojnih oseh se nahajajo merilne naprave, ki ugotavljajo pozicije strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so navadno vgrajene dolžinske merilne naprave, na okroglih mizah in obračalnih oseh pa kotne merilne naprave.

Če se ena od strojnih osi premakne, pripadajoča merilna naprava proizvede električni signal, iz tega pa TNC izračuna natančno dejansko pozicijo strojne osi.

Pri prekinitvi toka se pripadnost med pozicijo strojnih sani in obračunano dejansko pozicijo izgubi. Da bi se ta pripadnost ponovno vzpostavila, razpolagajo inkrementalne merilne naprave z referenčnimi oznakami. Pri premiku preko referenčne oznake prejme TNC signal, ki označuje fiksno strojno navezno točko. S tem lahko TNC ponovno vzpostavi pripadnost dejanske pozicije k aktualni poziciji stroja. Pri dolžinskih merilnih napravah z referenčnimi oznakami, ki so kodirane z razmakom, se morajo strojne osi premakniti maksimalno 20 mm, pri kotnih merilnih napravah maksimalno za 20°.

Pri absolutnih merilnih napravah se po vklopu absolutna pozitivna vrednost prenese na krmiljenje. S tem je neposredno po vklopu brez premikanja strojnih osi ponovno vzpostavljena pripadnost med dejansko pozicijo in pozicijo strojnih sani.

# Navezni sistem

Z naveznim sistemom enoznačno določite pozicije v neki ravni ali v nekem prostoru. Navedba pozicije se vedno nanaša na določeno točko in je opisana s koordinatami.

V pravokotnem sistemu (kartezični sistem) so določene tri smeri kot osi X, Y in Z. Osi stojijo medsebojno navpično in se sekajo v neki točki, ničelni točki. Koordinata navaja razmak od ničelne točke v eni od teh smeri. Tako se lahko opiše neka pozicija v nivoju z dvema koordinatama in pozicija v prostoru s tremi koordinatami.

Koordinate, ki se nanašajo na ničelno točko, se označujejo kot absolutne koordinate. Relativne koordinate se nanašajo na poljubno drugo pozicijo (navezno točko) v koordinatnem sistemu. Relativne koordinatne vrednosti se označujejo tudi kot inkrementalne koordinatne vrednosti.







# Navezni sistem na rezkalnih strojih

Pri obdelavi nekega obdelovalnega kosa na rezkalnem stroju se načelno nanašajte na pravokotni koordinatni sistem. Slika desno prikazuje, kako je pravokotni koordinatni sistem porazdeljen k strojnim osem. Pravilo treh prstov na desni roki služi kot pomoč za spomin: Če kaže sredinec v smeri orodne osi z orodja proti obdelovalnemu kosu, kaže v smeri Z+, palec v smeri X+ in kazalec v smeri Y+.

iTNC 530 lahko krmili skupaj do 9 osi. Razen glavnih osi X, Y in Z obstajajo vzporedno tekoče dodatne osi U, V in W. Vrtljive osi so označene z A, B in C. Slika desno spodaj prikazuje razporeditev dodatnih osi oziroma vrtljivih osi proti glavni osi.





# Polarne koordinate

Če so mere obdelovalne risbe označene pravokotno, sestavite obdelovalni program prav tako s pravokotnimi koordinatami. Pri obdelovalnih kosih s krožnimi loki ali pri navedbi kotov je pogosto enostavneje, če se pozicije določijo s polarnimi koordinatami.

Za razliko od pravokotnih koordinat X, Y in Z opisujejo polarne koordinate samo pozicije v eni ravni. Polarne koordinate imajo svojo ničelno točko v polu CC (CC = circle centre; angl. Središčna točka kroga). Pozicija v enem nivoju je enoznačno določena s/z:

- radijem polarnih koordinat: razmak med polom CC in pozicijo
- Kot polarnih koordinat: Kot med navezno navezno osjo kota in progo, ki pol CC povezuje s pozicijo

#### Določitev pola in navezne osi kota

Pol določite z dvema koordinatama v pravokotnem koordinatnem sistemu v treh nivojih. S tem je tudi navezna os kota za polarne koordinate - kotna PA enoznačno določena.

Polne koordinate (nivo)	Navezna točka kota
X/Y	+X
Y/Z	+Y
Z/X	+Z





i

# Absolutne in inkrementalne pozicije obdelovalnega kosa

#### Absolutne pozicije obdelovalnega kosa

Če se koordinate neke pozicije nanašajo na koordinatno ničelno točko (prvotni položaj), se označujejo kot absolutne koordinate. Vsaka pozicija na obdelovalnem kosu je enoznačno določena z absolutnimi koordinatami.

Primer 1: Vrtine z absolutnimi koordinatami:

Vrtina 1	Vrtina 2	Vrtina <mark>3</mark>
X = 10 mm	X = 30 mm	X = 50 mm
Y = 10 mm	Y = 20 mm	Y = 30 mm

#### Inkrementalne pozicije obdelovalnega kosa

Inkrementalne koordinate se nanašajo na nazadnje programirano pozicijo orodja, ki služi kot relativna (namišljena) ničelna točka. Inkrementalne koordinate dajejo pri sestavljanju programa s tem mero med zadnjo pozicijo in naslednjo želeno pozicijo, za katero naj se orodje premakne. Zato se označuje tudi kot verižna mera.

Inkrementalno mero označite z "I" pred označbo osi.

Primer 2: Vrtine z inkrementalnimi koordinatami

Absolutne koordinate vrtine 4

X = 10 mmY = 10 mm

Vrtina <mark>5</mark> , glede na <mark>4</mark>	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 kotno navezno os.

Inkrementalne koordinate se vedno nanaša na nazadnje programirano pozicijo orodja.







Osnove

# Izbira navezne točke

Risba orodja navaja določen oblikovni element obdelovalnega kosa kot absolutno navezno točko (ničelno točko), navadno je to nek vogal obdelovalnega kosa. Pri postavljanju navezne točke usmerite obdelovalni kos najprej proti strojnim osem in premaknite orodje za vsako os v poznano pozicijo k obdelovalnemu kosu. Za to pozicijo postavite prikaz TNC na ničlo ali na vnaprej določeno pozicijsko vrednost. S tem določite pripadnost obdelovalnega kosa naveznemu sistemu, ki velja za TNC prikaz oz. Za vaš obdelovalni program.

Če risba obdelovalnega kosa navaja relativne navezne točke, potem enostavno uporabite cikle za obračun koordinat (glej "Cikli za izračun koordinat" na strani 459).

Če dimenzije na risbi obdelovalnega kosa niso označene primerno za NC, potem za navezno točko izberite neko pozicijo ali nek vogal obdelovalnega kosa, iz katerih boste čimbolj enostavno lahko ugotovili izmere preostalih pozicij obdelovalnega kosa.

Posebno udobno lahko navezne točke postavite s pomočjo 3D tipalnega sistema HEIDENHAIN. Glej priročnik za uporabnike Cikli tipalnih sistemov "Postavljanje navezne točke s 3D tipalnimi sistemi".

#### Primer

Skica obdelovalnega kosa desno prikazuje vrtine (1 do 4), katerih dimenzioniranje se nanaša na absolutno navezno točko s koordinatami X=0 Y=0. Vrtine (5 do 7) se navezujejo na relativno navezno točko z absolutnimi koordinatami X=450 Y=750. S ciklom **ZAMIK NIČELNE TOČKE** lahko ničelno točko začasno premaknete na pozicijo X=450, Y=750, da bi vrtine (5 do 7) programirali brez nadaljnjih izračunov.





# 4.2 Upravljanje datotek: Osnove

# Datoteke

Datoteke v TNC	Тір
<b>Programi</b> v HEIDENHAIN formatu v DIN/ISO formatu	.H .I
<b>smarT.NC datoteke</b> Strukturirani Unit program Opisi kontur Točkovne tabele za obdelovalne pozicije	.HU .HC .HP
<b>Tabele za</b> orodja menjalnik orodja palete ničelne točke točke Preset rezalni podatki rezalna sredstva, materiali odvisne podatke (npr. razčlenitvene točke)	.T .TCH .P .D .PNT .PR .CDT .TAB .DEP
<b>Teksti kot</b> ASCII datoteke	.Α
<b>Risalni podatki kot</b> ASCII datoteke	.DXF

Če v TNC vnesete obdelovalni program, navedite za ta program najprej neko ime. TNC shrani program na trdi disk kot program z istim imenom. Tudi tekste in tabele TNC shrani kot datoteke.

Da boste datoteke lahko hitro našli in upravljali, je TNC opremljen s specialnim oknom za upravljanje datotek. Tukaj lahko prikličete, kopirate, preimenujete in brišete datoteke.

Z TNC lahko upravljate skoraj poljubno število datotek, najmanj pa **25 GByte**. **13 GByte**).

#### Imena datotek

Pri programih, tabelah in tekstih doda TNC še razširitveno oznako, ki je s piko ločena od imena datoteke. Ta razširitvena oznaka označuje tip datoteke.

PROG20	.H	
Ime datoteke	Tip datoteke	

Dolžina imen datotek naj ne bo daljša kot 25 znakov, sicer TNC imena programa ne prikazuje več v celoti. Znaki \*  $\ / "? <>. v$  imenih datotek niso dovoljeni.



# Shranjevanje datotek

HEIDENHAIN priporoča, da programe in datoteke, ki jih sestavite na TNC, v rednih časovnih zaporedjih hranite na PC.

Z brezplačno programsko opremo za prenos podatkov TNCremo NT daje HEIDENHAIN na voljo enostavno možnost za kreiranje backup datotek iz podatkov, ki so shranjeni na TNC.

Razen tega potrebujete nosilec podatkov, na katerem so shranjeni strojno specifični podatki (PLC program, strojni parametri, itd.). Če je potrebno, se v zvezi s tem povežite s proizvajalcem vašega stroja.



Če želite shraniti vse podatke, ki se nahajajo na trdem disku (> 2 GByte), to traja več ur. Po potrebi preložite postopek shranjevanja v nočne ure.



Pri trdih diskih se mora, odvisno od obratovalnih pogojev (npr. vibracijska obremenitev), po obdobju 3 do 5 let, računati s povečano stopnjo izpadov. HEIDENHAIN zato priporoča, da trde diske po 3 do 5 letih oddate v preverjanje.



# 4.3 Dela pri upravljanju datotek

# Seznami

Ker lahko na trdem disku shranite zelo veliko programov oziroma datotek, odložite posamezne datoteke v seznamih (mapah), da ohranite pregled. V teh seznamih lahko namestite dodatne sezname, tako imenovane podsezname. S tipkami -/+ ali ENT lahko prikličete ali izključite podsezname.



TNC upravlja maksimalno 6 nivojev seznamov!

Če v enem seznamu shranite več kot 512 datotek, TNC datotek ne sortira več po abecednem redu!

#### Imena seznamov

Ime seznama sme biti dolgo maksimalno 16 znakov in nima razširitvene oznake. Če vpišete več kot 16 znakov za ime seznama, TNC odda sporočilo o napaki.

# Steze

Steza navede tekalnik in vse sezname oz. podsezname, v katerih je shranjena neka datoteka. Posamezne navedbe so ločene z "\".

#### Primer

Na tekalniku **TNC:**\ je bil naložen seznam AUFTR1. Zatem je bil v seznamu **AUFTR1** urejen še podseznam NCPROG in v tega je bil kopiran obdelovalni program PROG1.H. Obdelovalni program ima tako stezo:

#### TNC: AUFTR1 NCPROG PROG1.H

Grafika desno prikazuje primer za prikaz seznamov z različnimi stezami.



# Pregled: Funkcije upravljanja datotek

Funkcija	Softkey	stran
Kopiranje (in konvertiranje) posamezne datoteke		Stran 103
Izbira ciljnega seznama		Stran 103
Prikaz določenega tipa datoteke	IZBOR TIPA	Stran 100
Prikaz zadnjih 10 izbranih datotek:	ZADN. DATOT.	Stran 105
Brisanje datoteke ali seznama	BRISANJE	Stran 106
Označevanje datoteke	OZNRĊEV.	Stran 107
Preimenovanje datoteke	PREIMEN.	Stran 108
Zaščita datoteke proti brisanju in spreminjanju		Stran 108
Ukinitev zaščite datoteke		Stran 108
Upravljanje mrežij	NET	Stran 112
Kopiranje seznama	KOP.SEZN.	Stran 105
Prikaz seznamov nekega tekala	AKT.	
Brisanje seznama z vsemi podseznami	BRIŚI	Stran 108

i

PGM MGT Pritisnite tipko PGM MGT: TNC prikazuje okno za upravljanje datotek (slika prikazuje osnovno nastavitev). Če TNC prikazuje neko drugo porazdelitev zaslona, pritisnite softkey OKNO)

Levo, ozko okno 1 prikazuje obstoječa tekala in sezname. Tekala označujejo naprave, s katerimi se datoteke shranjujejo ali prenašajo. Eno tekalo je trdi disk TNC, ostala tekala so vmesniki (RS232, RS422, Ethernet), na katere lahko na primer priključite osebni računalnik. Seznam je vedno označen s simbolom za mapo (levo) in imenom seznama (desno). Podseznami so pomaknjeni v desno. Če se pred nekim simbolom za mapo nahaja kvadratek s simbolom +, potem obstajajo še nadaljnji podseznami, ki jih lahko prikličete s tipko -/+ ali ENT.

Desno, široko okno prikazuje vse datoteke , ki so shranjene v izbranem seznamu. K vsaki datoteki je prikazano več informacij, ki so razložene v spodnji tabeli.

Prikaz	Pomen
Ime datoteke	lme z maksimalno 16 znaki in tip datoteke
ВҮТЕ	Velikost datoteke v bajtih
STATUS	Lastnost datoteke:
E	Program je izbran v obratovalnem načinu Shranjevanje/editiranje programov
S	Program je izbran v obratovalnem načinu Test programov
М	Program je izbran v obratovalnem načinu Tek programov
Ρ	Datoteka je zaščitena proti brisanju in spreminjanju (protected)
DATUM	Datum, kdaj je bila datoteka nazadnje spremenjena
ČAS	Čas (ura), kdaj je bila datoteka nazadnje spremenjena





## Izbira tekal, seznamov in datotek



Korak 2: Izbira seznama

Označevanje seznama v levem oknu: Desno okno avtomatsko prikazuje vse datoteke iz seznama, ki je označeno (svetla podlaga)

i

#### Korak 3: Izbira datoteke

IZBOR TIPA	Pritisnite softkey IZBIRA TIPA
IZBIRONJE .H	Pritisnite softkey želenega tipa datoteke, ali
PRIK. USE	prikaz vseh datotek: Pritisnite softkey PRIKAZ VSEH ali
4*.H ENT	uporabite t.i. wildcards, npr. prikaži vse datoteke tipa .H, ki se začenjajo s 4
Označevanje d	atoteke v desnem oknu:
IZBIRANJE	Pritisnite softkey IZBIRA, ali
ENT	Pritisnite tipko ENT
TNC aktivira izb	rano datoteko v tistem načinu obratovania, v katerem

ste priklicali upravljanje datotek



# Sestavljanje novega seznama (možno samo na tekalu TNC:\)



## Kopiranje posamezne datoteke

Premaknit svetlo polje na datoteko, ki naj se	kopii	ra
---	-------	----

- Pritisnite softkey KOPIRANJE : Izbira funkcije Kopiranje. TNC prikaže softkey letev z več funkcijami
- Pritisnite softkey "Izbira ciljnega seznama", da v prikazanem oknu določite ciljni seznam. Po izbiri ciljnega seznama stoji izbrana sled v dialogni vrstici.
  S tipko "Backspace" pozicionirajte kurzor direktno na konec imena steze, da lahko navedete ime ciljne datoteke



PARALEL. IZVRŠITEV

KOPIRANJ

- Navedite ime ciljne datoteke in prevzemite s tipko ENT ali softkey tipko IZVEDBA: TNC kopira datoteko v aktualni seznam, oziroma v izbrani ciljni seznam. Prvotna datoteka ostane ohranjena, ali
- Pritisnite softkey PARALELNA IZVEDBA, da kopirate datoteko v ozadju. To funkcijo uporabite pri kopiranju velikih datotek, saj lahko nato po startu kopirnega postopka delate dalje. Medtem, ko TNC kopira v ozadju, lahko preko softkey tipke INFO PARALELNA IZVEDBA (pod DODAT. TOČ., 2. softkey letev) opazujete status kopirnega postopka

TNC prikazuje okno s prikazom napredovanja, če je bil postopek kopiranja startan s softkey tipko IZVEDBA

#### Kopiranje tabele

Če kopirate tabele, lahko s softkey tipko NADOMEŠČANJE POLJ znova prepišete posamezne vrstice ali stolpce v ciljni tabeli. Predpostavke:

- ciljna tabela mora že obstajati
- datoteka, ki naj se kopira, sme vsebovati samo stolpce ali vrstice, ki naj se nadomestijo
- 4.3 Dela pri upravl<mark>janj</mark>u datotek

Softkey **NADOMEŠČANJE POLJ** se ne pokaže, če hočete eksterni s pomočjo programske opreme za prenos podatkov, npr. TNCremoNT prepisati tabelo v TNC. Kopirajte eksterno sestavljeno tabelo v nek drug seznam in izvedite zatem postopek kopiranja z upravljanjem datotek TNC.

Tip datoteke eksterno sestavljene tabele naj bo **.A** (ASCII). V teh primerih lahko tabela potem vsebuje poljubne številke vrstic. Če kreirate datoteko tipa .T, mora tabela vsebovati zaporedne številke vrstic, ki se začenjajo z 0.

#### Primer

104

Na napravi za prednastavljanje morate izmeriti dolžino orodja in radij orodja 10 novih orodij. Zatem sestavi naprava za prednastavljanje orodno tabelo TOOL.A z 10 vrsticami (pomeni 10 orodji) in stolpci

- orodna številka (stolpec T)
- orodna dolžina (stolpec T)
- orodni radij (stolpec R)
- Kopirajte to tabelo z eksternega nosilca podatkov v poljuben direktorij (seznam)
- Kopirajte eksterno sestavljeno tabelo z upravljanjem datotek TNC preko obstoječe tabele TOOL.T: TNC vpraša, ali naj se obstoječa orodna tabela TOOL.T znova napiše:
- Če pritisnete softkey DA, potem TNC v celoti prepiše (zamenja) aktualno datoteko TOOL.T. Po postopku kopiranja torej TOOL.T obstoji iz 10 vrstic. Vsi stolpci – razen seveda stolpcev številka, dolžina in radij – se resetirajo
- Sli pritisnite softkey NADOMEŠČANJE POLJ, potem TNC prepiše (spremeni) v datoteki TOOL.T samo stolpce številka, dolžina in radij v prvih 10 vrsticah. Podatkov preostalih vrstic in stolpcev TNC ne spremeni
- Ali pritisnite softkey NADOMEŠČANJE PRAZNIH VRSTIC, potem TNC prepiše (spremeni) v datoteki TOOL.T samo vrstice, v kateri niso vneseni nobeni podatki. Podatkov preostalih vrstic in stolpcev TNC ne spremeni

# Kopiranje seznama

Premaknite svetlo polje v levem oknu na seznam, ki ga želite kopirati. Nato pritisnite softkey KOP. SEZN. namesto softkey tipke KOPIRANJE. Podsezname TNC kopira obenem.

# Izbiranje ene od nazadnje izbranih datotek





## Brisanje datoteke

Premaknit svetlo polje na datoteko, ki naj se briše

- Izbiranje funkcije brisanja: Pritisnite softkey BRISANJE TNC vpraša, ali naj se datoteka dejansko izbriše
- Potrditev brisanja: Pritisnite softkey DA ali
- Prekinitev brisanja: Pritisnite softkey NE

### Brisanje seznama

- Brišite vse datoteke in podseznama iz seznama, ki ga želite brisati
- Premaknite svetlo polje na seznam, ki ga želite brisati I



- Izbiranje funkcije brisanja: Pritisnite softkey BRISANJE TNC vpraša, ali naj se seznam dejansko izbriše
- Potrditev brisanja: Pritisnite softkey DA ali
- Prekinitev brisanja: Pritisnite softkey NE

# Označevanje datotek

Funkcije označevanja	Softkey
Označevanje posamezne datoteke	OZNRĊ. DATOTEKE
Označevanje vseh datotek v seznamu	OZNAÓI VSE DATOTEKE
Ukinjanje označevanja posamezne datoteke	UKINI OZNRÔ.
Ukinjanje označevanja vseh datotek	UKINI Označev. Vseh dat.
Kopiranje vseh označenih datotek	COP. TAG
Funkcije, kot kopiranje ali brisanje datotek, lahko uporabljate za posamezne datoteke, kot tudi za več datotek hkrati. Več datotek označite kot sledi:	
Svetlo polje premaknete na prvo datoteko	
Prikaz označevalnih funkcij: Pritisni OZNAČEVANJE	te softkey

OZNAĊ. DATOTEKE Označevanje datoteke: Pritisnite softkey OZNAČEVANJE DATOTEKE

Svetlo polje premaknete na naslednjo datoteko

OZNAČ. DATOTEKE

Označevanje datoteke: Pritisnite softkey OZNAČEVANJE DATOTEKE itd.



Kopiranje označenih datotek: Pritisnite softkey KOP. OZNAČ. ali

Brisanje označenih datotek: Pritisnite softkey KONEC, da zapustite funkcije označevanja in zatem pritisnite softkey BRISANJE, da izbrišete označene datoteke

# 4.3 Dela pri upravlj<mark>an</mark>ju datotek

# Preimenovanje datoteke

Premaknite svetlo polje na datoteko, ki jo želite preimenovati



- Izbira funkcij za preimenovanje
- Navedite novo ime datoteke; tipa datoteke ne morete spremeniti
- Izvedba preimenovanja: Pritisnite tipko ENT

# Dodatne funkcije

#### Zaščita datoteke / ukinitev zaščite datoteke

Premaknite svetlo polje na datoteko, ki naj se briše



DODATNE

FUNC. Aktiviranje zaščite datoteke. Pritisnite softkey

Izbira dodatnih funkcij: Pritisnite softkey DODAT.

- ZAŠČITÁ, datoteka prejme status P
- Zaščito datoteke ukinete na enak način s softkey tipko NEZAŠČ.

#### Brisanje seznama vključno z vsemi podseznami in datotekami

Premaknite svetlo polje v levem oknu na seznam, ki ga želite brisati.

DODATNE
FUNKCIJE

Izbira dodatnih funkcij: Pritisnite softkey DODAT. FUNC.



- Kompletno brisanje seznama: Pritisnite softkey BRISANJE VSEH
- Potrditev brisanja: Pritisnite softkey DA Prekinitev brisanja: Pritisnite softkey NE
## Prenos podatkov na drugi eksterni nosilec podatkov/z drugega eksternega nosilca podatkov

Preden lahko prenesete datoteka na drugi nosilec podatkov, morate pripraviti podatkovni vmesnik (glej "Namestitev podatkovnega vmesnika" na strani 613).



Priklic upravljanja datotek

Izbira razdelitve zaslona za prenos podatkov: Pritisnite softkey OKNO . TNC prikazuje na levi polovici zaslona vse datoteke, ki so shranjene na TNC, na desni polovici zaslona pa vse datoteke, ki so shranjene na eksternem nosilcu podatkov

Uporabite tipke s puščicami ali softkey tipke s puščicami, da premaknete svetlo polje na datoteko, ki jo želite prenesti:



Premika svetlo polje v oknu gor in dol

Premika svetlo polje iz desnega okna v levo in obratno

Če želite kopirati z TNC na eksterni nosilec podatkov, premaknite svetlo polje ve levem oknu na datoteko, ki naj se prenese.

Če želite kopirati z eksternega nosilca podatkov na TNC, premaknite svetlo polje v desnem oknu na datoteko, ki naj se prenese.



Roċno obratov.	Pro Fil	gramir e name	an; e =	je : <mark>1</mark> 700	in edi 30.H	tira	anj	е.	
TNC:\DUMPPG	iMN*.*			TNC:	*.*				н Г
File name		Bytes Statu	15	F S I	e nane		ytes	Status	
BHNEU	.A	598		CVRE	PORT	.A	4286		
BSP	.A	349		LOGE	оок	.A	4477		5
NEU	.A	313		SCRE	UMP	. BMP	2304K		
NEUGL	.А	635		CEDF	5130\$\$\$	.CDT :	1062		
TE	. А	196		CEEC	7005555	.CDT :	1062		T A.**
NEU	. BAK	331		CEE7	70DA555	.CDT :	1062		<u> </u>
FRAES_2	. CDT	11062		CEED	E09C\$\$\$	.CDT :	1062		DIAGNOS
NEU	. CDT	4768		DØFS	8063555	.CDT :	1062		
NULLTAB	.D	856 M		D138	1265\$\$\$	.CDT :	1062		
1	.н	686 4		D190	4014555	.CDT :	1062		
17000	.н	1694 S E 4		D21F	826A\$\$\$	.CDT :	1062		
62 file(s)	22387745 k	byte vacant		51 f	ile(s) 2238	87745 kt	yte u	acant	
STRAN	STRAN	IZBIRANJE	ROPI		IZBOR TIPA	ОК		ST.	END



Potrdite s softkey tipko IZVEDBA ali s s tipko ENT. TNC vnese statusno okno, ki vas informira o poteku kopiranja, ali

če želite prenesti dolge programe ali več programov: Potrdite s softkey tipko PARALELNA IZVEDBA TNC potem vse podatke kopira v ozadju



Konec prenosa podatkov: Svetlo polje potisnite v levo okno in nato pritisnite softkey OKNO. TNC spet prikazuje standardno okno za upravljanje podatkov

Da bi pri dvojnem prikazu podatkovnih oken izbrali drugi seznam, pritisnite softkey STEZA. V prikazanem oknu izberite s tipkami s puščicami in tipko ENT želeni seznam!

## Kopiranje datoteke v nek drugi seznam

- Izberite razdelitev zaslona z enako velikimi okni
- Prikaz seznamov v obeh oknih: Pritisnite softkey STEZA

#### Desno okno

Svetlo polje premaknite na seznam, v katerega želite kopirati datoteke in s tipko ENT prikažite datoteke v tem seznamu

#### Levo okno

Izberite seznam z datotekami, ki jih želite kopirati in s tipko ENT prikažite datoteke



Prikaz funkcij za označevanje datotek



Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati in označite. če želite, na enak način označite nadaljnje datoteke



Označene datoteke kopirajte v ciljni seznam

Ostale funkcije označevanja: glej "Označevanje datotek", stran 107.

Če ste označili datoteke tako v levem kot tudi v desnem oknu, potem kopira TNC iz seznama, v katerem stoji svetlo polje.

#### Ponovno pisanje datotek

Če kopirate datoteke v nek seznam, v katerem se nahajajo datoteke z istim imenom, potem TNC vpraša, ali se smejo datoteke v ciljnem seznamu ponovno zapisati:

- Ponovno zapisovanje vseh datotek: Pritisnite softkey DA ali
- Nobena datoteka naj se ne zapiše ponovno: Pritisnite softkey NE ali
- Potrjevanje ponovnega zapisovanja vsake posamezne datoteke: Pritisnite softkey POTRDIT.

Če želite ponovno zapisati neko zaščiteno datoteko, morate to posebej potrditi ali prekiniti.

## TNC v mrežju

Za priključek Ethernet kartice na vaše mrežje, glej "Ethernet vmesnik", stran 617.

Za priključek iTNC z Windows 2000 na vaše mrežje, glej "Nastavitve mrežja", stran 675.

Javljanja napak med obratovanjem mrežja protokolira TNC (glej "Ethernet vmesnik" na strani 617).

Če je TNC priključen na mrežje, vam je na voljo do 7 dodatnih tekalnikov v levem oknu seznamov (glej sliko ). Vse poprej opisane funkcije (izbira tekalnika, kopiranje datotek itd.) veljajo tudi za mrežja, v kolikor to dovoljuje vaša upravičenost do uporabe.

## Povezovanje in ločevanje mrežja

PGM MGT

NET

Izbira Upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT, po potrebi s softkey tipko OKNO izberite razdelitev zaslona tako, kot je prikazano v sliki zgoraj desno

Upravljanje mrežij: Pritisnite softkey MREŽJE (druga softkey letev). TNC prikaže v desnem oknu možne mrežne tekalnike, na katera imate dostop. S softkey tipkami, ki so opisane v nadaljevanju določite povezave za vsak tekalnik

Funkcija	Softkey
Vzpostavljanje mrežne povezave, TNC zapiše v stolpec <b>Mnt</b> znak <b>M</b> , če je povezava aktivna. S TNC lahko povežete do 7 dodatnih tekalnikov	POVEŻI TEKALNIK
Konec mrežne povezave	SPUSTI TEKAL.
Avtomatska mrežna povezava pri vklopu TNC. TNC zapiše v stolpec <b>Auto</b> znak <b>A</b> , če se povezava vzpostavi avtomatsko	AVTOM. POVEZ.
Brez avtomatske mrežne povezave pri vklopu TNC.	NE AVTOM. POVEZ.

Vzpostavitev mrežne povezave lahko traja nekaj časa. TNC prikazuje potem desno zgoraj na zaslonu **[READ DIR]**. Maksimalna hitrost prenosa znaša 2 do 5 MBit/sek., odvisno od tipa datoteke, ki se prenaša in od obremenitve mrežja.



## USB naprave na TNC (funkcija FCL 2)

Še posebej enostavno lahko podatke shranite oziroma naložite na TNC preko USB naprav. TNC podpira naslednje USB blok naprave:

- Disketnike z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Memory sticks z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- Trde diske z datotečnim sistemom FAT/VFAT
- CD-ROM tekala z datotečnim sistemom Joliet (ISO9660)

Takšne USB naprave TNC pri priklopu avtomatsko prepozna. USB naprav z drugimi datotečnimi sistemi (npr. NTFS) TNC ne podpira. TNC odda po priključitvi ustrezno sporočilo o motnji **USB: TNC ne podpira naprave**.



Načeloma se lahko vse USB naprave z zgoraj navedenimi datotečnimi sistemi priključi na TNC. Če pa bi kljub temu prišlo do problemov, se povežite s podjetjem HEIDENHAIN.

V upravi datotek vidite USB naprave kot posebno tekalo v drevesu direktorijev, tako da lahko uporabite funkcije za upravljanje datotek, ki so opisane v zgornjih odstavkih.

Če želite neko USB napravo odstraniti, morate načeloma ravnati kot sledi:

- PGM MGT +
- Izbira Upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT:
- S tipko s puščico izberite levo okno

Softkey letev preklopite naprej

- S tipko s puščico izberite USB napravo, ki naj se odstrani
- NET
- Izbira dodatnih funkcij
- Izberite funkcijo za odstranjevanje USB naprav: TNC odstrani USB naprave iz drevesa direktorijev



Konec upravljanja datotek

Obratno pa lahko poprej odstranjeno USB napravo ponovno povežete, tako da pritisnete naslednjo softkey tipko:



Izberite funkcijo za ponovno povezovanje USB naprav

# 4.4 Odpiranje in vnos programov

## Sestava NC programa v HEIDENHAIN formatu jasnega teksta

Obdelovalni program je sestavljen iz vrste programskih blokov. Slika desno prikazuje elemente nekega bloka.

TNC numerira bloke obdelovalnega programa v naraščajočem zaporedju.

Prvi blok programa je označen z **BEGIN PGM**, imenom programa in veljavno mersko enoto.

Naslednji bloki vsebujejo informacije o:

- surovem delu
- Priklici orodja
- Premik na varnostno pozicijo
- Potiski naprej in število vrtljajev
- Premiki proge, cikli in dodatne funkcije

Zadnji blok programa je označen z **END PGM**, imenom programa in veljavno mersko enoto.

吵

HEIDENHAIN priporoča, da po priklicu orodja načeloma izvedete premik na varnostno pozicijo, iz katere TNC lahko opravi pozicioniranje za obdelovanje brez nevarnosti kolizije!

## Definicija sur. dela: BLK FORM

Direktno po odpiranju nekega novega programa definirate neobdelani obdelovalni kos v obliki kvadra. Za naknadno definiranje surovega dela pritisnite softkey SPEC FCT in zatem softkey tipko BLK FORM. Definicijo potrebuje TNC za grafične simulacije. Stranice kvadra smejo biti dolge maksimalno 100 000 mm in ležijo paralelno z osmi X,Y in Z. Ta surovi del je določen z dvema od njegovih vogalnih točk:

- MIN točka: najmanjša X,Y z Z koordinata kvadra; navedite absolutne vrednosti
- MAX točka: največja X,Y z Z koordinata kvadra; navedite absolutne vrednosti



Definicija surovega dela je potrebna samo, če želite program grafično preverjati!

Blok			
10 L	X+10 Y+5 R	0 F100 M3	
Št. blo	unkcija tira oka	Besede	

## Odpiranje novega obdelovalnega programa

Obdelovalni program navedite vedno v načinu obratovanja **Shranjevanje** / **editiranje programa**. Primer za odpiranje programa:



Izberite način obratovanja **Shranjevanje 7** editiranje programa



Priklic upravljanja datotek Pritisnite tipko PGM MGT:

Izberite seznam, v katerega želite shraniti novi program:

NAZIV DATO	TEKE = ALT.H		
ENT	Navedite novo ime programa, potrdite s tipko ENT		
MM	Izbira merske enote: Pritisnite softkey MM ali INCH. TNC menja v okno Program in odpre dialog za definiranje <b>BLK-FORM</b> (surovi del)		
OS VRETEN	A PARALELNA X/Y/Z?		
Ζ	Navedite os vretena, npr. Z		
DEF BLK FO	RM: MIN. TOČKA?		
ENT	Zaporedoma navedite X, Y in Z koordinate MIN točke in vsakič potrdite s tipko ENT.		
DEF BLK FORM: MAX TOČKA?			



Zaporedoma navedite X, Y in Z koordinate MAX točke in vsakič potrdite s tipko ENT.

Roċno obrat	.ov.	Prog Def	rami <mark>BLK</mark>	ranje FORM:	in edi mals.	tiranj točka?	e.	
0	BEGIN	N PGM	BLK Ø 1	MM 7 X+0	V + Ø	7-40		н
2	BLK	ORM	0.2	X+100	Y+10	0		
3	<mark>Z+0</mark> END F	PGM B	LK M	M				s 📕
								<sup>™</sup> <b>↓</b> <sup>™</sup> <b>↓</b>
								DIAGNOSE
		[						

## 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 MIN točke
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Koordinate MAX točke
3 END PGM NOVO MM	Konec programa, ime, merska enota

TNC avtomatsko uredi številke blokov ter **BEGIN**- in **END** blok.



Če ne želite programirati definicije surovega kosa, prekinite dialog pri **os vretena paralelna X/Y/Z** s tipko DEL!

TNC lahko grafiko predstavlja samo, če je najkrajša stranica dolga najmanj 50 µm in najdaljša stranica največ 99 999,999 mm.



## Programiranje premikov orodja v čistem tekstu

Za programiranje bloka začnite s tipko za dialog. V čelni vrstici zaslona povpraša TNC po vseh potrebnih podatkih.

#### **Primer za dialog**



Programirno okno prikazuje vrstico:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3

Roćno obratov.	Programir Dodatna f	anje i unkcij	n edi a M?	tiranj	₽.	
1 BLK F 2 BLK F 3 TOOL 4 L Z+ 5 L X- 6 END F	FORM 0.1 Z FORM 0.2 CALL 1 Z +100 R0 FM -20 Y+30 FGM NEU MM	X+0 X+100 S5000 AX R0 FMA	Y+0 Y+100 X ₩3 ■	Z-40 3 Z+0		
M M	194 M103	M118	M120	M124	M128	M138

Funkcije za določanje pomika naprej	Softkey
Premik v hitrem teku	F MAX
Premikanje z avtomatsko izračunanim pomikom naprej iz <b>TOOL CALL</b> bloka	F AUTO
Premikanje s programiranim potiskom naprej (enota mm/min. oz. 1/10 inch/min.)	F
S <b>FT</b> definirate namesto hitrosti čas v sekundah (področje vnosa 0.001 do 999.999 sekund), v katerem naj se izvede premik na programirani poti. <b>FT</b> deluje samo po blokih	FT
S <b>FTMAXT</b> definirate namesto hitrosti čas v sekundah (področje vnosa 0.001 do 999.999 sekund), v katerem naj se izvede premik na programirani poti. <b>FMAXT</b> deluje samo pri tipkovnicah, na katerih obstaja potenciometer za hitri tek. <b>FTMAXT</b> deluje samo po blokih	FMRXT
Definirajte potisk naprej pri obratu (enota mm/U oz. inch/U). Pozor: V inch programih se FU ne more kombinirati z M136	FU
Definirajte potisk zoba naprej (enota mm/zob oz. inch/zob). Število zob mora biti definirano v orodni tabeli v stolpcu <b>CUT.</b>	FZ
Funkcije za vođenje dialoga	Прка
Preskok vprašanja iz dialoga	NO ENT
Predčasen konec dialoga	
Prekinitev dialoga in brisanje	DEL

i

## Prevzem dejanskih pozicij

TNC omogoča prevzem aktualne pozicije orodja v program, npr. če

- programirate bloke za premik
- programirate cikle
- definirate orodja s TOOL DEF

Da bi prevzeli pravilne vrednosti pozicioniranja, ravnajte kot sledi:

Polje za vnos pozicionirajte na tisto mesto v nekem bloku, na katerem želite prevzeti pozicijo



Prevzem dejanske pozicije: TNC prikazuje v softkey letvi osi, katerih pozicije lahko prevzamete

os z Izberite os: TNC zapiše aktualno pozicijo izbrane osi v aktivno polje za vnos



TNC prevzame v obdelovalnem nivoju vedno koordinate središčne točke orodja, tudi če je aktivna korektura orodnega radija.

TNC prevzame v orodni osi vedno koordinate konice orodja, torej vedno upošteva aktivno dolžinsko korekturo orodja.

## Editiranje programa

medtem, ko sestavljate ali editirate nek obdelovalni program, lahko s pomočjo tipk s puščicami ali softkey tipk izberete vsako vrstico v programu in posamezne besede nekega bloka:

Funkcija	Softkey tipke
Premik strani navzgor	STRAN
Premik strani navzdol	STRAN
Skok na začetek programa	
Skok na konec programa	KONEC
Sprememba pozicije aktualnega bloka na zaslonu. S tem lahko prikažete več blokov programa, ki so programirani pred aktualnim blokom	
Sprememba pozicije aktualnega bloka na zaslonu. S tem lahko prikažete več blokov programa, ki so programirani za aktualnim blokom	
Skok z bloka na blok	
lzbira posameznih besed v bloku	
Izbira določenega bloka: Pritisnite tipko GOTO, vnesite želeno številko bloka, potrdite s tipko ENT. Ali: Navedite številko koraka bloka in preskočite število navedenih vrstic s pritiskom na softkey N VRSTIC navzgor ali navzdol	

i

Funkcija	Softkey tipka
Postavljanje vrednosti neke izbrane besede na ničlo	CE
Brisanje napačne vrednosti	CE
Brisanje javljanja napaka (ne utripajočega)	CE
Brisanje izbrane besede	NO ENT
Brisanje izbranega bloka	
Brisanje ciklov in delov programa	
Vnos bloka, ki ste ga nazadnje editirali oz. brisali	VLAGANHE ZADNJEGA NC BLOKR

#### Vnos blokov na poljubnem mestu

Izberite blok, za katerim želite vnesti novi blok in odprite dialog

## Spreminjanje in vnos besed

- V nekem bloku izberite neko besedo in jo prepišite (ponovno vnesite) z novo vrednostjo. medtem, ko ste izbrali besedo, vam je na voljo dialog v čistem tekstu
- Zaključek sprememb: Pritisnite tipko END

Če želite vnesti besedo, pritisnite tipke s puščicami (v desno ali levo), dokler se ne pojavi želeni dialog in vnesite želeno vrednost.

## lskanje enakih besed v različnih blokih

Za to funkcijo postavite softkey AVTOM. OZNAČ. na IZKLJ.



Izbira besede v nekem bloku: Tipko s puščico pritiskajte tako pogosto, da je želena beseda označena



Izbira bloka s pomočjo tipk s puščicami

Označba se v novo izbranem bloku nahaja na istem mestu kot v nazadnje izbranem bloku.



Če ste v zelo dolgih programih startali iskanje, TNC odpre okno s prikazom napredovanja. Dodatno lahko preko softkey tipke iskanje prekinete.

TNC prevzame v orodni osi vedno koordinate konice orodja, torej vedno upošteva aktivno dolžinsko korekturo orodja.

## Iskanje poljubnega teksta

- Izbira funkcije iskanja: Pritisnite softkey ISKANJE. TNC prikaže dialog Išči tekst:
- Vnos iskanega teksta
- Iskanje teksta: Pritisnite softkey IZVEDBA

## Označevanje, kopiranje, brisanje in vnos delov programa

Za kopiranje delov programa znotraj nekega NC programa oziroma v nek drug NC program daje TNC na voljo naslednje funkcije: Glej tabelo spodaj.

Za kopiranje delov programa ravnajte kot sledi:

- Izberite softkey letev s funkcijami označevanja
- Izberite prvi (zadnji) blok dela programa, ki naj se kopira
- Označevanje prvega (zadnjega) bloka: Pritisnite softkey OZNAČEVANJE BLOKA TNC postavi na prvo mesto številke bloka svetlo polje in vnese softkey OZNAČEVANJE PREKINITEV
- Premaknite svetlo polje na zadnji (prvi) blok dela programa, ki ga želite kopirati ali brisati. TNC predstavi vse označene bloke v neki drugi barvi. Funkcijo označevanja lahko v vsakem času prekinete tako, da pritisnete softkey PREKINITEV OZNAČEVANJA
- Kopiranje označenega dela programa: Pritisnite softkey KOPIRANJE BLOKA, brisanje označenega dela programa: Pritisnite softkey BRISANJE BLOKA. TNC shrani označeni blok
- S tipkami s puščicami izberite blok, za katerim želite vnesti kopirani (izbrisani) del programa

Za vnos kopiranega dela programa v nek drugi program izberite ustrezni program preko upravljanja datotek in tam označite blok, za katerem želite vnesti.

- Vnos shranjenega dela programa: Pritisnite softkey VNOS BLOKA
- Konec funkcije označevanja: Pritisnite softkey PREKINITEV OZNAČEVANJA

Funkcija	Softkey
Vklop funkcije označevanja	IZBIRANJE BLOKA
Izklop funkcije označevanja	PREKIN. OZNRČEV.
Brisanje označenega bloka	BRISANJE BLOKA
Vnos bloka, ki se nahaja v pomnilniku	UNOS BLOKA
Kopiranje označenega bloka	KOPIRANJE BLOKA

## Iskalna funkcija TNC

S pomočjo funkcije iskanja TNC lahko poljubne tekste znotraj programa iščete in po potrebi tudi zamenjate z novim tekstom.

## Iskanje poljubnih tekstov

Po potrebi izberite blok, v katerem je shranjena iskana beseda

	•
2	ISKANJE
	X
	DALJE
5	CELA BESEDA OFF O
2	IZVEDBA
	IZVEDBA
F	

Izbira funkcije iskanja: TNC prikaže	okno iskanja in v
softkey letvi prikaže funkcije iskanja	, ki so na voljo
(glej tabelo Funkcije iskanja)	

+40X

- Vnesite tekst, ki naj se išče, pazite na velike in male začetnice
- Uvajanje postopka iskanja: TNC v softkey letvi prikazuje opcije iskanja, ki so na voljo (glej tabelo Opcije iskanja)
- CELA BESEDA FF ON
- Po potrebi spremenite opcije iskanja
- Startanje iskalnega postopka: TNC preskoči na naslednji blok, v katerem je shranjen iskani tekst
- Ponavljanje iskalnega postopka: TNC preskoči na naslednji blok, v katerem je shranjen iskani tekst
- Konec funkcije iskanja

Funkcije iskanja	Softkey
Prikaz okna, v katerem se nahajajo zadnji elementi iskanja. preko tipke s puščico se lahko izbere element iskanja, s tipko ENT prevzame	ZADNJI ELEMENTI ISKANJA
Prikaz okna, v katerem so shranjeni možni elementi iskanja aktualnega bloka. preko tipke s puščico se lahko izbere element iskanja, s tipko ENT prevzame	AKT ELEMENTI BLOKA
Prikaz okna, v katerem je prikazana izbira najpomembnejših NC funkcij. preko tipke s puščico se lahko izbere element iskanja, s tipko ENT prevzame	NC BLOKI
Aktiviranje funkcije Iskanje/zamenjava	ISKANJE + ZAMENJAVA

Opcije iskanja	Softkey
Določitev smeri iskanja	NAVZGOR NAVZDOL NAVZDOL
Določitev konca iskanja: Nastavitev KOMPLETNO išče od aktualnega bloka do aktualnega bloka	KOMPLETNO     KOMPLETNO       ZRó./KON.     ZRó./KON.
Startanje novega iskanja	NOVO ISKANJE

#### Iskanje/zamenjava poljubnih tekstov

Funkcija Iskanje/zamenjava ni mogoča, če

- je nek program zaščiten
- če TNC ravnokar obdeluje program

Pri funkciji ZAMENJAJ VSE pazite na to, da pomotoma ne zamenjate delov teksta, ki bi pravzaprav morali ostati nespremenjeni. Zamenjani teksti se nepovratno izgubijo.

Po potrebi izberite blok, v katerem je shranjena iskana beseda

ISKANJE

ISKANJE

ZAMENJAVA

Х

Z

DALJE

- Izbira funkcije iskanja: TNC prikaže okno iskanja in v softkey letvi prikaže funkcije iskanja, ki so na voljo
- Aktiviranje zamenjave: TNC prikazuje v oknu dodatno funkcijo za vnos teksta, ki naj se vpiše
- Vnesite tekst, ki naj se išče, pazite na velike in male začetnice, potrdite s tipko ENT
- Vnesite tekst, ki naj se vpiše, pazite na velike in male začetnice
- Uvajanje postopka iskanja: TNC v softkey letvi prikazuje opcije iskanja, ki so na voljo (glej tabelo Opcije iskanja)
- CELA BESEDA OFF ON IZVEDBA

- Po potrebi spremenite opcije iskanja
- Startanje iskalnega postopka: TNC preskoči na naslednji iskani tekst
- Za spremembo teksta in naknadni skok na naslednjo mesto iskanje: Pritisnite softkey ZAMENJAJ, ali za zamenjavo vseh najdenih tekstovnih mest: Pritisnite softkey ZAMENJAJ VSE, ali, če ne želite zamenjati teksta, ampak preskočiti na naslednje najdeno mesto: pritisnite softkey NE ZAMENJAJ
- Konec funkcije iskanja

## 4.5 Programirna grafika

# Dodajanje programirne grafike / brez programirne grafike

Medtem, ko sestavljate nek program, lahko TNC programirano konturo prikaže v 2D črtni grafiki.

Menjava k razdelitvi zaslona program levo in grafika desno: Pritisnite tipko SPLIT SCREEN in softkey PROGRAM + GRAFIKA



Softkey AVTOM. RISANJE postavite na VKLJ. Medtem, ko vpisujete vrstice programa, prikazuje TNC vsak programiran premik proge v grafiki na desni strani

Če naj TNC grafike ne izvaja obenem, potem postavite softkey AVTOM. RISANJE na IZKLJ.

AVTOM. RISANJE VKLJ. ne riše nobenih ponovitev dela programa.

# Sestavljanje programirne grafike za obstoječi program

S pomočjo tipk s puščicami izberite blok, do katerega naj se sestavi grafika ali pritisnite GOTO in direktno vpišite želeno številko bloka



Sestavljanje grafike: Pritisnite softkey RESET + START

## Ostale funkcije:

Funkcija	Softkey
Popolna sestavitev programirne grafike	RESET + START
Sestavitev programirne grafike po blokih	START POSAMEZ.
Kompletna sestavitev programirne grafike ali dopolnitev po RESET + START	START
Zaustavitev programirne grafike. Ta softkey se pokaže, ko TNC sestavlja neko programirno grafiko	STOP
Novo risanje programirne grafike, npr. če so bile črte izbrisane zaradi prekrivanja	NOVO RISANJE



## Dodajanje in odvzemanje številk blokov



- Preklop med softkey letvami: Glej sliko
- Dodajanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na PRIKAZ
- Skrivanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na SKRITJE

## Brisanje grafike



GRAFIKE

- Preklop med softkey letvami: Glej sliko
- Brisanje grafike: Pritisnite softkey BRISANJE GRAFIKE

## Povečanje ali manjšanje izreza

Pogled za grafiko lahko sami določite. Z okvirom izberete izrez za povečanje ali pomanjšanje.

 Izberite softkey letev za povečanje/pomanjšanje izreza (druga letev, glej sliko)

S tem so na voljo naslednje funkcije:

Funkcija	Softkey
Prikaz in premik okvira. Za premik držite ustrezno softkey tipko pritisnjeno	← → ↓ ↑
Pomanjšanje okvira – za pomanjšanje držite softkey tipko pritisnjeno	
Povečanje okvira – za povečanje držite softkey tipko pritisnjeno	



S softkey tipkolZREZ SUROVEGA DELA prevzamete izbrano področje

S softkey tipko SUROVI DEL KOT BLOK OBL. ponovno vzpostavite prvotni izrez.





## 4.6 3D linijska grafika (FCL 2-funkcija)

## Uporaba

S pomočjo tridimenzionalnih linijskih grafik lahko programirane poti premika TNC prikaže tridimenzionalno. Da bi lahko hitro prepoznali detajle, je na voljo zmogljiva zoom funkcija.

Še posebej eksterno sestavljene programe lahko s pomočjo 3D linijske grafike že pred obdelavo preverite glede nepravilnosti, da preprečite neželene obdelovalne znake na obdelovalnem kosu. Takšni obdelovalni znaki (sledi) nastopijo še posebej tedaj, ko so bile točke s strani post procesorja napačno izdane.

Da bi lahko hitro izsledili mesta napak, TNC označi blok, ki je aktiven v levem oknu v 3D grafiki z drugo barvo (osnovna nastavitev: rdeča).

Menjava k razdelitvi zaslona program levo in 3D linije desno: Pritisnite tipko SPLIT SCREEN in softkey PROGRAM + 3D LINIJE



## Funkcije 3D linijske grafike

Funkcija	Softkey
Prikaz in premik zoom okvira navzgor. Za premik držite softkey tipko pritisnjeno	Î
Prikaz in premik zoom okvira navzdol. Za premik držite softkey tipko pritisnjeno	ţ
Prikaz in premik zoom okvira na levo. Za premik držite softkey tipko pritisnjeno	-
Prikaz in premik zoom okvira na desno. Za premik držite softkey tipko pritisnjeno	
Povečanje okvira – za povečanje držite softkey tipko pritisnjeno	
Pomanjšanje okvira – za pomanjšanje držite softkey tipko pritisnjeno	
Resetiranje povečanja izseka, tako da TNC obdelovalni kos prikaže v skladu s programirano BLK obliko	SUR.DEL KOT BLOK OBL.
Prevzem izseka	PREVZ. IZREZA
Vrtenje obdelovalnega kosa v smeri urinega kazalca	
Vrtenje obdelovalnega kosa nasproti smeri urinega kazalca	
Prekucnitev obdelovalnega kosa nazaj	
Prekucnitev obdelovalnega kosa naprej	
Postopno povečevanje predstavitve. Če je predstavitev povečana, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko <b>Z</b>	+
Postopno pomanjševanje predstavitve. Če je predstavitev pomanjšana, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko <b>Z</b>	-
Prikaz obdelovalnega kosa v originalni velikosti	1:1
Prikaz obdelovalnega kosa v nazadnje aktivnem pogledu	ZADNJI PREGLED
Prikaz / brez prikaza programiranih končnih točk s točko na črti	OZNAĆ. KONĆ.TOĆ. OFF ON



Funkcija	Softkey
Prikaz / brez prikaza barvnega poudarka v levem oknu izbranega NC bloka v 3D linijski grafiki	AKT. ELEM. OZNAČEV. [OFF] ON
Prikaz / brez prikaza številk blokov	PRIKAZ SKRIJ ST.BLOKA

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

- Za tridimenzionalno vrtenje predstavljenega žičnega modela: desno tipko na miški držite pritisnjeno in premikajte miško. TNC prikazuje koordinatni sistem, ki prikazuje trenutno usmeritev obdelovanca. Potem, ko desno tipko miške spustite, TNC orientira obdelovalni kos v definirano smer
- Za premik predstavljenega žičnega modela: srednjo tipko na miški oz. kolesce na miški držite pritisnjeno in premikajte miško. TNC premakne obdelovalni kos orodje v ustrezno smer. Potem, ko srednjo desno tipko miške spustite, TNC premakne obdelovalni kos v definirano pozicijo
- Za zoom nekega določenega področja s pomočjo miške: s pritisnjeno levo tipko na miški označite pravokotno področje za zoom. Potem, ko levo tipko miške spustite, TNC poveča obdelovalni kos na definirano področje
- Za hitro približevanje in oddaljevanje zooma s pomočjo miške: Kolesce na miški vrtite naprej oz. nazaj.

Т

## Barvno poudarjanje NC blokov v grafiki



- Preklop med softkey letvami
- Prikaz / brez prikaza barvne označbe levo na zaslonu izbranega NC bloka v 3D linijski grafiki Softkey OZNAČEVANJE AKT. ELEM. VKL./IZKL. postavite na VKL.
- Brez prikaza barvne označbe levo na zaslonu izbranega NC bloka v 3D linijski grafiki: Softkey OZNAČEVANJE AKT. ELEM. VKL./IZKL. postavite na IZKL.

## Dodajanje in odvzemanje številk blokov



- Preklop med softkey letvami
- PRIKAZ SKRIJ ST.BLOKA
- Dodajanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na PRIKAZ
- Skrivanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na SKRITJE

## Brisanje grafike



GRAFIKE

- Preklop med softkey letvami
- Brisanje grafike: Pritisnite softkey BRISANJE GRAFIKE

# 4.7 Razčlenjevanje programov

## Definicija, možnost uporabe

TNC vam nudi možnost, da obdelovalne programe komentirate z razčlenjevalnimi bloki. Razčlenjevalni bloki so kratki teksti (maks. 37 znakov), ki se razumejo kot komentarji ali naslovi za sledeče vrstice programa.

Dolgi in kompleksni programi se lahko s smiselnimi razčlenitvenimi bloki uredijo bolj pregledno in razumljivo.

To še posebej olajša poznejše spremembe v programu. Razčlenitvene bloke vnesete na poljubnem mestu v obdelovalni program. Dodatno se lahko predstavijo v lastnem oknu in tudi obdelujejo oz. dopolnjujejo.

Vnesene razčlenitvene točke TNC upravlja v posebni datoteki (s končnico .SEC.DEP). S tem se poveča hitrost pri navigiranju v razčlenitvenem oknu.

# Prikaz razčlenitvenega okna / menjava aktivnega okna



- Prikaz razčlenitvenega okna: Izberite razdelitev zaslona PROGRAM + ČLENI
- Menjava aktivnega okna: Pritisnite softkey "Menjava okna"

# Vnos razčlenitvenega bloka v programsko okno (levo)

Izberite želeni blok, za katerim želite vnesti razčlenitveni blok



- Pritisnite softkey VNOS RAZČLENITVE ali tipko \* na ASCII tipkovnici
- Vnos razčlenitvenega teksta preko Alpha tipkovnice



Po potrebi s softkey tipko spremenite globino razčlenitve

## Izbira blokov v razčlenitvenem oknu

Če v razčlenitvenem oknu preskakujete iz bloka v blok, TNC v programskem oknu obenem prikazuje bloke. Tako lahko z malo koraki preskočite velike dele programa.

Ročno obratov.	Programir	anje in editiranje.	
<ul> <li>BEGIN PGH 1</li> <li>BLK FORH 0.1</li> <li>BLK FORH 0.2</li> <li>* - BOHRPLAT</li> <li>TOOL CALL 1</li> <li>L Z+100 R0</li> <li>CVCL DEF 283</li> <li>CVCL DEF 7.0</li> <li>CVCL DEF 7.1</li> <li>CVCL DEF 7.1</li> <li>CVCL DEF 7.2</li> <li>CVCL DEF 7.2</li> <li>L X-125 V+1</li> <li>STOP</li> </ul>	HH           Z         X+0         Y+0         Z-40           X+100         Y+100         Z+0           X-1100         Y+100         Z+0           Y         Y-100         Z+0           FHAX         UNIVERSAL DRILLING         Re FHAX           UNIVERSAL DRILLING         Re FHAX         HS           ORTUN SHIFT         X-0.25         Y+2.25           Y45 RE FHAX MSS         SR FMAX MSS         SR FMAX MSS           SR RE FMAX MSS         SR FMAX MSS         SR RE FMAX MSS	BEGIN PCH 1 MM - BOHRPLATTE ID-NR Z57943KL1 - PARAMETER DEFINIEREN - TASCHE FERIIGEN - TASCHE FERIIGEN - TASCHE GULLEN - TASCHE GULLEN - BOHREN - GOLLINDEBOHREN END PCH 1 MM	M S J DIAGNOSE

## 4.8 Vnos komentarjev

## Uporaba

Vsak blok v obdelovalnem programu lahko opremite s komentarjem, da razložite programske korake ali podate napotke.



Če TNC nekega komentarja ne more več v celoti prikazati na zaslonu, se na zaslonu pojavi znak >>.

Imate tri možnosti za navedbo komentarja:

## Komentar med navedbo programa

- Vnesite podatke za programski blok, nato pritisnite ";" (podpičje) na Alpha tipkovnici –TNC prikaže vprašanje Komentar?
- Navedite komentar iz zaključite blok s tipko END

## Naknadni vnos komentarja

- Izberite blok, v katerem želite vnesti komentar
- S tipko puščica v desno izberite zadnjo besedo v bloku: Na koncu bloka se prikaže podpičje in TNC prikaže vprašanje Komentar?
- Navedite komentar iz zaključite blok s tipko END

## Komentar v lastnem bloku

- Izberite blok, za katerim želite vnesti komentar
- Odprite programirni dialog s tipko ";" (podpičje) na Alpha tipkovnici
- Navedite komentar iz zaključite blok s tipko END

Rocno obratov. Programiranje in editiranje. Komentar?	
8 FL PR+22.5 PA+0 RL F250 9 FC DR+ R22.5 CLSD+ CCX+0 CCY+0 10 FCT DR- R60 11 FL X+2 Y+55 LEN16 AN+90	5
*12 ;ANY COMMENT	
12 FSELECT2	т
13 FL LEN23 AN+0	4**4
14 FC DR- R65 CCY+0	
15 FSELECT2	DIAGNOSE
16 FCT DR+ R30	
17 FCT Y+0 DR- R5 CCX+70 CCY+0	
18 FSELECT1	
19 FCT DR- R5 CCX+70 CCY+0	
20 FCT DR+ R30	
21 FCT Y-55 DR- R65 CCX-10 CCY+0	
ZACETEK KONEC ZADNJA BESEDA BESEDA PREPIS	

## Funkcije pri editiranju komentarja

Funkcija	Softkey
Skok na začetek komentarja	
Skok na konec komentarja	KONEC
Skok na začetek besede Besede se morajo	ZADNJA
deliti z znakom Blank	BESEDA
Skok na konec besede Besede se morajo deliti	Nasled.
z znakom Blank	BESEDA
Preklop med modusoma vnašanje in pisanja	UNOS
preko	PREPIS

# 4.9 Sestavljanje tekstovnih datotek

## Uporaba

Na TNC lahko s tekstovnim editorjem sestavljate in predelujete tekste. Tipične uporabe:

- Zadrževanje empiričnih vrednosti
- Dokumentiranje delovnih potekov
- Sestavljanje zbirk formul

Tekstovne datoteke so datoteke tipa .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, le-te najprej pretvorite v tip .A.

## Odpiranje in zapuščanje tekstovnih datotek

- Izberite način obratovanja Shranjevanje / editiranje programa
- Priklic upravljanja datotek Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .A: Zaporedoma pritisnite softkey IZBIRA TIPA in softkey PRIKAZ .A
- Izberite datoteko in softkey tipkol ZBIRANJE ali tipko ENT odprite ali odprite novo datoteko: Navedite novo ime, potrdite s tipko ENT

Če želite zapustiti tekstovni editor, potem prikličite upravljanje datotek in izberite datoteko nekega drugega tipa, kot npr. obdelovalni program.

Premiki kurzorja	Softkey
Kurzor eno besedo v desno	Nasled. BESEDA
Kurzor eno besedo v levo	ZADNJA BESEDA
Kurzor na naslednjo stran zaslona	STRAN
Kurzor na prejšnjo stran zaslona	STRAN
Kurzor na začetek datoteke	ZACETEK
Kurzor na konec datoteke	KONEC



Funkcije editiranja	Tipka
Začetek nove vrstice	RET
Brisanje znaka levo od kurzorja	X
Vnos praznega znaka	SPACE
Preklop med velikimi/malimi črkami	SHIFT SPACE

## **Editiranje tekstov**

V prvi vrstici tekstovnega editorja se nahaja informacijska letev, ki prikazuje ime datoteke, mesto shranjevanja in pisalni modus kurzorja (angl. označba vnosa):

Datoteka:	Ime tekstovne datoteke
vrstica:	Aktualna vrstična pozicija kurzorja
Stolpec:	Aktualna stolpična pozicija kurzorja
INSERT:	Vpišejo se novo navedeni znaki
<b>OVERWRITE</b> :	Novo navedeni znaki se vpišejo na mesto obstoječega teksta v poziciji kurzorja

Tekst se vnese na mesto, na katerem se trenutno nahaja kurzor. S pomočjo tipk s puščicami premikate kurzor na vsako poljubno mesto tekstovne datoteke.

Vrstica, v kateri se nahaja kurzor, je barvno poudarjena. Vrstica lahko vsebuje maksimalno 77 znakov in se prelomi s tipko RET (Return) ali ENT.

# Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

S tekstovnim editorjem lahko cele besede ali znake brišete in jih ponovno vnašate na drugem mestu.

- Kurzor premaknite na besedo ali vrstico, ki naj se briše in ponovno vnese na drugem mestu
- Pritisnite softkey BRISANJE BESEDE oz. BRISANJE VRSTICE: tekst se odstrani in shrani v vmesni pomnilnik
- Kurzor premaknite na pozicijo, na katero nas je vnese tekst in pritisnite softkey VNOS VRSTICE/BESEDE

Funkcija	Softkey
Brisanje in vmesno shranjevanje vrstice	BRISANJE VRSTICE
Brisanje in vmesno shranjevanje besede	BRISANJE BESEDE
Brisanje in vmesno shranjevanje znaka	BRISANJE ZNAKA
Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju	UNOS URSTICE/ BESEDE



## Obdelovanje tekstovnih blokov

tekstovne bloke poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete ali ponovno vnašate na drugem mestu. V vsakem primeru najprej označite želeni tekstovni blok:

Označevanje tekstovnega bloka: Kurzor premaknite na znak, na katerem naj se začne označevanje teksta



- Pritisnite softkey OZNAČEVANJE BLOKA
- Kurzor premaknite na znak, na katerem naj se konča označevanje teksta Če kurzor s pomočjo tipk s puščicami premikate direktno navzgor ali navzdol, se tekstovne vrstice, ki ležijo vmes, v celoti označijo – označeni tekst je barvno poudarjen

Potem, ko ste označili želeni blok, obdelujte tekst dalje z naslednjimi softkey tipkami:

Funkcija	Softkey
Brisanje in vmesno shranjevanje označenega	BRISANJE
bloka	BLOKA
Vmesno shranjevanje označenega bloka, brez	UNOS
brisanja (kopiranje)	BLOKA

Če želite vmesno shranjeni blok vnesti na nekem drugem mestu, izvedite naslednje korake:

- Kurzor premaknite v pozicijo, v katero želite vnesti vmesno shranjeni blok
- VNOS BLOKA

Pritisnite softkey VNOS BLOKA: Tekst se vnese

Dokler se tekst nahaja v vmesnem pomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

## Prenos označenega bloka v drugo datoteko

Tekstovni blok označite kot je že opisano



- Pritisnite softkey PRIPENJANJE NA DATOTEKO. TNC prikaže dialog Ciljna datoteka:
- Navedite stezo in ime ciljne datoteke. TNC pripne označeni tekstovni blok na ciljno datoteko. Če ne obstaja nobena ciljna datoteka z navedenim imenom, potem TNC zapiše označeni tekst v novo datoteko

## Vnos druge datoteke na pozicijo kurzorja

Kurzor premaknite na mesto, na katero želite vnesti drugo tekstovno datoteko



- Pritisnite softkey VNOS DATOTEKE. TNC prikaže dialog Ime datoteke =:
- Navedite stezo in ime datoteke, ki jo želite vnesti



## Iskanje delov teksta

iskalna funkcija tekstovnega editorja najde besede ali verige znakov v tekstu. TNC daje na voljo dve možnosti.

### Iskanje aktualnega teksta

Iskalna funkcija naj najde neko besedo, ki odgovarja besedi, na kateri se trenutno nahaja kurzor:

- Kurzor premaknite na želeno besedo
- ▶ Izbira funkcije iskanja: Pritisnite softkey ISKANJE.
- Pritisnite softkey ISKANJE AKTUALNE BESEDE.
- Zapustitev funkcije Iskanje: Pritisnite softkey KONEC

## Iskanje poljubnega teksta

- Izbira funkcije iskanja: Pritisnite softkey ISKANJE. TNC prikaže dialog Išči tekst:
- Vnos iskanega teksta
- Iskanje teksta: Pritisnite softkey IZVEDBA
- > zapuščanje funkcije iskanja pritisnite softkey KONEC



# 4.10 Žepni kalkulator

## Upravljanje

TNC razpolaga z žepnim kalkulatorjem z najpomembnejšimi matematičnimi funkcijami.

- S tipko CALC vključite oz. ponovno izključite žepni kalkulator
- Računske funkcije izberite s kratkimi povelji preko Alpha tipkovnice.. Kratka povelja so na žepnem kalkulatorju barvno označena

Računska funkcija	Kratko povelje (tipka)
Seštevanje	+
Odštevanje	-
Množenje	*
Deljenje	:
Sinus	S
Cosinus	С
Tangens	Т
Arcus-Sinus	AS
Arcus-Cosinus	AC
Arcus-Tangens	AT
Potenciranje	٨
Izračun kvadratnega korena	Q
Obratna funkcija	/
Računanje v oklepajih	()
PI (3.14159265359)	Р
Prikaz rezultata	=



## Prevzem izračunane vrednosti v program

- S pomočjo tipk s puščicami izberite besedo, v katero naj se prevzame izračunana vrednost
- S tipko CALC odprite žepni kalkulator in opravite želeni izračun
- Pritisnite tipko "prevzem dejanske pozicije", TNC prikaže softkey letev
- Pritisnite softkey CALC: TNC prevzame vrednost v aktivno polje za vnos in zapre žepni kalkulator

## 4.11 Prikaz pomožnih tekstov pri NC javljanjih napak

## Prikaz sporočil o napakah

Sporočila o napakah prikaže TNC avtomatsko, med drugim pri

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

Sporočilo o napaki, ki vsebuje številko programskega bloka, je bila sprožena preko tega bloka ali prejšnjega bloka. TNC tekste sporočil brišete s tipko CE, potem ko ste odpravili vzrok napake.

Da bi dobili podrobnejše informacije o aktualnem javljanju napake, pritisnite tipko HELP. TNC nato vnese okno, v katerem sta opisana vzrok napake in odpravljanje napake.

## Prikaz pomoči

Pri utripajočih sporočilih o napakah TNC avtomatsko prikaže pomožni tekst. Po utripajočih sporočilih o napakah morate TNC ponovno startati, tako da tipko ENDdržite 2 sekundi pritisnjeno.

- HELP
- Prikaz pomoči: Pritisnite tipko HELP
- Preberite opis napake in možnosti za odpravo napake. Ev. prikazuje TNC tudi dodatne informacije, ki so v pomoč pri iskanju napake s strani sodelavcev podjetja HEIDENHAIN. S tipko CE zaprete okno za pomoč in istočasno potrdite aktualno javljanje napake
- Napako odpravite v skladu z opisom v oknu za pomoč



## 4.12 Seznam vseh možnih sporočil o motnjah

## Funkcija

S to funkcijo lahko prikličete okno, v katerem TNC prikaže vsa obstoječa sporočila o napakah. TNC prikaže tako napake, ki prihajajo z NC kot tudi napake, ki jih je predvidel proizvajalec vašega stroja.

## Prikaz seznama napak

Takoj, ko obstaja najmanj eno sporočilo o napaki, lahko prikličete seznam:



Prikaz seznama: Pritisnite tipko ERR

- S tipkami s puščicami lahko izberete eno od obstoječih napak
- S tipko CE ali s tipko DEL izbrišete sporočilo o napaki iz preglednega okna, ki je trenutno izbrana. Če obstaja samo eno sporočilo o motnji, se istočasno zapre pregledno okno
- Zapiranje preglednega okna: Ponovno pritisnite tipko ERR. Obstoječa sporočila o napakah ostanejo ohranjena
- Paralelno k seznamu napak lahko v posebnem oknu prikličete tudi posamezni pripadajoči pomožni tekst: Pritisnite tipko HELP.



## Vsebina okna

Stolpec	Pomen
Številka	Številka napake (-1: številka napake ni definirana), ki je predvidena od podjetja HEIDENHAIN ali proizvajalca vašega stroja
Razred	Razred napake. Določi, kako TNC obdela to napako:
	<ul> <li>ERROR TNC prekine tek programa(INTERNA ZAUSTAVITEV)</li> <li>FEED HOLD Sprostitev potiska naprej se briše</li> <li>PGM HOLD tek programa se prekine (STIB utripa)</li> <li>PGM ABORT Tek programa se prekine (INTERNA ZAUSTAVITEV)</li> <li>EMERG. STOP Sprožil se je IZKLOP V SILI</li> <li>RESET TNC izvede topli start</li> <li>WARNING Opozorilno sporočilo, tek programa se nadaljuje</li> <li>INFO Informacijsko sporočilo, tek programa se nadaljuje</li> </ul>
Skupina	Skupina. Določi, iz katerega dela programske opreme obratovalnega sistema se je pojavilo sporočilo o napaki
	OPERATING
	PROGRAMMING
	PLC
	GENERAL
Sporočilo o napaki	tekst napake, ki ga posamezno prikazuje TNC



# 4.13 Upravljanje palet:

# 4.13 Upravljanje palet:

## Uporaba

Upravljanje palet je funkcija, odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije. Upoštevajte dodatno vaš priročnik o stroju.

Paletne tabele se uporabljajo v obdelovalnih centrih z menjalniki palet: Paletna tabela prikliče za različne palete pripadajoče obdelovalne programe in aktivira ničelno točko premika oz. tabele ničelnih točk.

Paletne tabele lahko uporabite tudi, da zaporedoma izvedete različne programe z različnimi naveznimi točkami.

Paletne tabele vsebujejo naslednje navedbe:

PAL/PGM (Vnos je obvezno potreben): Označevanje Paleta ali NC program (izberite s tir

Označevanje Paleta ali NC program (izberite s tipko ENT oz. NO ENT)

IME (Vnos je obvezno potreben):

Ime palete oz. ime programa. Imena palet določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik o stroju). Imena programov morajo biti shranjena v istem seznamu kot paletna tabela, v nasprotnem primeru morate navesti celotno ime steze programa

PRESET (vnos poljuben):

Preset številka iz preset tabele. Tukaj definirano preset številko TNC interpretira ali kot navezna točka palete (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**) ali pa kot navezno točko orodja (vnos **PGM** v vrstici **PAL/PGM**)

**DATUM** (vnos poljuben):

Ime tabele ničelnih točk. Tabele ničelnih točk morajo biti shranjena v istem seznamu kot paletna tabela, v nasprotnem primeru morate navesti celotno ime tabel ničelnih točk Ničelne točke iz tabele ničelnih točk aktivirate v NC programu s ciklom 7 **PREMIK NIČELNIH TOČK** 

Roćno obrato	ω.	Editira	nje programsk	e tabele	
File	: PAL120	3.P		>>	H 6
NR	PAL/PC	SM NAME	DATUM		
0	PAL	120			
1	PGM	1.H	NULLTAB.D		
z	PAL	130			S 📕
3	PGM	SLOLD.H			
4	PGM	FK1.H			•
5	PGM	SLOLD.H			
6	PGM	SLOLD.H			Т
7	PAL	140			
в					Т
9					
LEND1					DIAGNOSE
FORML	JLAR N	A KONCU EDIT			
**X**, **Y**, **Z** (vnos po izbiri, možne dodatne osi):

Pri imenih tabele se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko stroja. Pri NC programih se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko palete. Ti vnosi na novo zapišejo navezno točko, ki ste jo nazadnje postavili v načinu obratovanja Ročno. Z dodatno funkcijo M104 lahko ponovno aktivirate nazadnje postavljeno navezno točko. S tipko "Prevzem dejanske pozicije", odpre TNC okno, s katerim lahko vnesete različne točke od TNC kot navezne točke (glej naslednjo tabelo)

Pozicija	Pomen
Aktualne	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v
vrednosti	povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom
Referenčne	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v
vrednosti	povezavi z ničelno točko stroja
Merilne	Vnos koordinat, povezan na aktivni koordinatni
vrednosti	sistem navezne točke, ki je bila nazadnje
<b>DEJANSKO</b>	otipana v načinu obratovanja Ročno
Merilne vrednosti <b>REF</b>	Vnos koordinat, povezan na ničelno točko stroja, ki je bila nazadnje otipana v načinu obratovanja Ročno

S tipkami s puščicami in tipkoENT izberete pozicijo, ki jo želite prevzeti. Zatem s softkey tipko VSE VREDNOSTI določite, da TNC posamezne koordinate vseh aktivnih osi shrani v paletno tabelo. S softkey tipko AKTUALNA VREDNOST TNC shrani koordinato osi, na kateri pravkar stoji svetlo polje v paletni tabeli.

> Če pred NC programom niste definirali nobene tabele, se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko stroja. Če ne definirate nobenega vnosa, ostane aktivna navezna točka, ki je bila nazadnje ročno postavljena.

Funkcije editiranja	Softkey
Izbira začetka tabele	
Izbira konca tabele	KONEC
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	STRAN
Vnos vrstice na koncu tabele	VLOŻITE VRSTICO
Brisanje vrstice na koncu tabele	BRISANJE URSTICE



Funkcije editiranja	Softkey
Izbira začetka naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Vnos števila vrstic na koncu tabele, ki se ga lahko vnese	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Kopiranje polja s svetlo podlago (2. softkey letev)	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja (2. softkey letev)	VNESITE KOPIRANO VREDNOST

# Izbira paletne tabele

- Izbira Upravljanja datotek v načinu obratovanja Shranjevanje / editiranje programa ali Potek programa: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .P
- S tipkami s puščicami izberite paletno tabelo ali navedite ime za novo tabelo
- Izbiro potrdite s tipko ENT

# Zapuščanje paletne datoteke

- ▶ Izbira Upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Izbira drugega tipa datoteke: Pritisnite softkey IZBIRA TIPA in softkey za želeni tip datoteke, npr. PRIKAZ .H
- Izberite želeno datoteko

# Obdelava paletne datoteke



S strojnimi parametri je določeno, ali se paletne tabele obdelujejo po blokih ali kontinuirano.

V kolikor je preko strojnega parametra 7246 aktivirano preverjanje orodja, lahko čas stanja orodja preverite za vsa orodja, ki se uporabljajo v paleti (glej "Preverjanje uporabe orodja" na strani 627).

- Izbira upravljanja datotek v načinu obratovanja Zaporedje blokov -Tek programa po posameznem bloku: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .P
- Paletno tabelo izberite s tipkami s puščicami, potrdite s tipko ENT
- Obdelava paletne tabele: Pritisnite tipko NC-Start, TNC obdela palete kot je določeno v strojnem 7683

# Razdelitev zaslona pri obdelavi paletne tabele

če želite istočasno videti vsebino programa in vsebino paletne tabele, potem izberite razdelitev zaslona PROGRAM + PALETA. Med obdelovanjem daje nato na voljo na levem delu zaslona program, na desni strani zaslona pa paleto. Da bi pogledali vsebino programa pred obdelavo ravnajte kot sledi:

- Izbira paletne tabele
- S tipkami s puščicami izberite program, ki ga želite kontrolirati
- Pritisnite softkey PROGRAM: TNC prikaže izbrani program na zaslonu. S tipkami s puščicami lahko sedaj listate v programu
- Nazaj k paletni tabeli: Pritisnite softkeyEND PGM



4.13 Upra<mark>vlja</mark>nje palet:



# 4.14 Paletno obratovanje z orodno orientirano obdelavo

# Uporaba

Upravljanje palet v povezavi s strojno orientirano obdelavo je funkcija, ki je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije. Upoštevajte dodatno vaš priročnik o stroju.

Paletne tabele se uporabljajo v obdelovalnih centrih z menjalniki palet: Paletna tabela prikliče za različne palete pripadajoče obdelovalne programe in aktivira ničelno točko premika oz. tabele ničelnih točk.

Paletne tabele lahko uporabite tudi, da zaporedoma izvedete različne programe z različnimi naveznimi točkami.

Paletne tabele vsebujejo naslednje navedbe:

PAL/PGM (Vnos je obvezno potreben): Vnos PAL določi označbo palete, s FIX se označi vpenjalni nivo in s PGM navedete obdelovalni kos

# W-STATE :

Aktualni status obdelave. Z obdelovalnim statusom se določi napredovanje obdelave. za neobdelani del navedite **BLANK**. TNC spremeni ta vnos pri obdelavi v **INCOMPLETE** in po popolni obdelavi v **ENDED**. Z vnosom **EMPTY** je označeno mesto, na katerem ni vpet noben obdelovalni kos ali na katerem se ne izvede nobena obdelava

■ METHOD (Vnos je obvezno potreben):

Navedba, po kateri metodi se opravi optimiranje programa. Z **WPO** se opravi obdelava orientirano na obdelovalni kos. S **TO** se opravi obdelava orodno orientirano za del. Da bi se naslednji obdelovalni kosi vnesli v orodno orientirano obdelavo, morate uporabiti vnos **CTO** (continued tool oriented). Orodno orientirana obdelava je možna tudi pri vpenjanju preko mej palete, ne pa preko več palet

- IME (Vnos je obvezno potreben): Ime palete oz. ime programa. Imena palet določi proizvajalec stroja (upoštevajte priročnik o stroju). Imena programov morajo biti shranjena v istem seznamu kot paletna tabela, v nasprotnem primeru morate navesti celotno ime steze programa
- PRESET (vnos poljuben):

Preset številka iz preset tabele. Tukaj definirano preset številko TNC interpretira ali kot navezna točka palete (vnos **PAL** v stolpcu **PAL/PGM**) ali pa kot navezno točko orodja (vnos **PGM** v vrstici **PAL/PGM**)

**DATUM** (vnos poljuben):

Ime tabele ničelnih točk. Tabele ničelnih točk morajo biti shranjena v istem seznamu kot paletna tabela, v nasprotnem primeru morate navesti celotno ime tabel ničelnih točk Ničelne točke iz tabele ničelnih točk aktivirate v NC programu s ciklom 7 **PREMIK NIČELNIH TOČK** 



## **X, Y, Z** (vnos po izbiri, možne dodatne osi):

Pri paletah in vpenjanjih se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko stroja. Pri NC programih se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko palete oz. vpenjanja. Ti vnosi na novo zapišejo navezno točko, ki ste jo nazadnje postavili v načinu obratovanja Ročno. Z dodatno funkcijo M104 lahko ponovno aktivirate nazadnje postavljeno navezno točko. S tipko "Prevzem dejanske pozicije", odpre TNC okno, s katerim lahko vnesete različne točke od TNC kot navezne točke (glej naslednjo tabelo)

Pozicija	Pomen
Aktualne	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v
vrednosti	povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom
Referenčne	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v
vrednosti	povezavi z ničelno točko stroja
Merilne	Vnos koordinat, povezan na aktivni koordinatni
vrednosti	sistem navezne točke, ki je bila nazadnje
<b>DEJANSKO</b>	otipana v načinu obratovanja Ročno
Merilne vrednosti <b>REF</b>	Vnos koordinat, povezan na ničelno točko stroja, ki je bila nazadnje otipana v načinu obratovanja Ročno

S tipkami s puščicami in tipkoENT izberete pozicijo, ki jo želite prevzeti. Zatem s softkey tipko VSE VREDNOSTI določite, da TNC posamezne koordinate vseh aktivnih osi shrani v paletno tabelo. S softkey tipko AKTUALNA VREDNOST TNC shrani koordinato osi, na kateri pravkar stoji svetlo polje v paletni tabeli.



Če pred NC programom niste definirali nobene tabele, se programirane koordinate nanašajo na ničelno točko stroja. Če ne definirate nobenega vnosa, ostane aktivna navezna točka, ki je bila nazadnje ročno postavljena.

- SP-X, SP-Y, SP-Z (vnos po izbiri, možne dodatne osi): Za osi se lahko navedejo varnostne pozicije, ki se lahko odčitajo s SYSREAD FN18 ID510 NR 6 iz NC-makrov. S SYSREAD FN18 ID510 NR 5 se lahko ugotovi, ali je bila v stolpcu programirana neka vrednost. Premik na navedene pozicije se izvede samo, če se v NC makrih te vrednosti odčitajo in ustrezno programirajo.
- CTID (vnos poteka preko TNC): Kontekstna identifikacijska številka se odredi s strani TNC in vsebuje napotke o napredovanju obdelave. Če se vnos izbriše oz. spremeni, ponoven vstop v obdelovanje ni možen

Funkcije editiranje v modusu tabele	Softkey
Izbira začetka tabele	
Izbira konca tabele	KONEC
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	STRAN
Vnos vrstice na koncu tabele	VLOŻITE VRSTICO
Brisanje vrstice na koncu tabele	BRISANJE VRSTICE
Izbira začetka naslednje vrstice	NRSLEDNJA URSTICA
Vnos števila vrstic na koncu tabele, ki se ga lahko vnese	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Editiranje formata tabele	EDIT FORMAT

Funkcije editiranja v modusu formularja	Softkey
Izbira prejšnje palete	
Izbira naslednje palete	
Izbira prejšnjega vpenjanja	
Izbira naslednjega vpenjanja	
Izbira prejšnjega obdelovalnega kosa	OBDEL.KOS

Funkcije editiranja v modusu formularja	Softkey
Izbira naslednjega obdelovalnega kosa	
Menjava na nivo palete	POLGEL NAÖRTI PALET
Menjava na nivo vpenjanja	POGLED NAPENJ. NAGRTI
Menjava na nivo obdelovalnega kosa	POGLED NAČRTI OBD.KOS.
Izbira standardnega pogleda palete	PALETA DETJL PALETE
Izbira podrobnega pogleda palete	PALETA DETJL PALETE
Izbira standardnega pogleda vpenjanja	NAPENJ. DETAJL NAPENJ.
Izbira podrobnega pogleda vpenjanja	NAPENJ. DETAJL NAPENJ.
lzbira standardnega pogleda obdelovalnega kosa	OBDEL.KOS DETAJL OBD.KOS
lzbira podrobnega pogleda obdelovalnega kosa	OBDEL.KOS DETAJL OBD.KOS
Vnos palete	VINOS PALETE
Vnos vpenjanja	VINOS NAPENJ.
Vnos obdelovalnega kosa	VINOS OBD.DELA
Brisanje palete	BRISANJE PALETE
Brisanje vpenjanja	BRISANJE NAPENJ.
Brisanje obdelovalnega kosa	BRISANJE OBD.DELA
Brisanje vmesnega pomnilnika	BRISANJE VMESN. POMNILN.
orodno optimirana obdelava	ORODJE ORIENTAC.
Obdelava, optimirana za obdelovalni kos	OBD.KOS ORIENTAC.

Funkcije editiranja v modusu formularja	Softkey
Povezovanje oz. ločevanje obdelave	POVEZANO NI POVEZANO
Označevanje nivoja kot prazno	PROSTO MESTO
Označevanje nivoja kot neobdelano	SUR. DEL

# Izbira paletne datoteke

- Izbira Upravljanja datotek v načinu obratovanja Shranjevanje / editiranje programa ali Potek programa: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .P
- S tipkami s puščicami izberite paletno tabelo ali navedite ime za novo tabelo
- Izbiro potrdite s tipko ENT

# Ureditev paletne datoteke s formularjem za vnos

paletno obratovanje z orodno orientirano ali na obdelovalni kos orientirano obdelavo se razčlenjuje v tri nivoje:

- Paletni nivo PAL
- Vpenjalni nivo FIX
- Nivo obdelovalnega kosa PGM

V vsakem nivoju je možna menjava v podrobni pogled. V normalnem pogledu lahko določite obdelovano metodo in status za paleto, vpenjanje in obdelovalni kos. Če editirate obstoječo paletno datoteko, se pokažejo aktualni vnosi. Za urejanje paletne datoteke uporabite podrobni pogled.

paletno tabelo urejajte ustrezno s konfiguracijo stroja. Če imate vpenjalno pripravo z več obdelovalnimi kosi, zadostuje definirati eno vpenjanje **FIX** z obdelovalnimi kosi **PGM**. če vsebuje neka paleta več vpenjalnih priprav ali če se neko vpenjanje večstransko obdeluje, morate definirati neko paleto **PAL** z ustreznimi vpenjalnimi nivoji **FIX**.

menjate lahko med tabelarnim pogledom in formularskim pogledom s tipko za razdelitev zaslona.

Grafična podpora za formularsko navedbo še ni na voljo.

Različni nivoji v navedbenem formularju se lahko dosežejo preko ustreznih softkey tipk. V statusni vrstici ima aktualni nivo navedbenega formularja vedno svetlo podlago. Če s tipko za porazdelitev zaslona zamenjate v tabelarno predstavitev, stoji kurzor v istem nivoju kot v formularski predstavitvi.

Potek progr. po blokih	Editi: Machi	ranje pro ning meth	gramske <mark>od?</mark>	tabe	le	
File:TNC Pallet Method Status Pallet	ID: ID: ID: ID:	PPGM\PALE PALFIX PAL4-20 WORKPIE BLANK PAL4-20	TTE.P _PGM 6-4 CE/TOOL 8-11	ORIE	NTED	н <u>Г</u> 5 <u></u> Т <u>4</u> -4
Method Status	: ;:	<u>tool-or</u> : Blank	IENTED			
Pallet Method Status	ID:  : ;:	PAL3-20 TOOL-OR Blank	3 – 6 I ENTED			
PALETA PA		POGLED NAPENJ. NAČRTI	PALETA DETJL PALETE	VNOS PALETE		BRISANJE OBD.DELA

# Nastavitev paletnega nivoja

- Paletna Id: Prikazano je ime palete
- Metoda: Izberete lahko med obdelovalnima metodama WORKPIECE ORIENTED oz. TOOL ORIENTED. Opravljena izbira se prevzame v pripadajoč orodni nivo in ponovno vpiše morebitno obstoječe vpise. V tabelarnem pogledu se pokaže metoda ORIENTIRANO NA OBDELOVALNI KOS z WPO in ORIENTIRANO NA ORODJE s TO.
  - Vnos TO-/WP-ORIENTED se ne more nastaviti preko softkey tipk. Pokaže se samo, če so bile v nivoju obdelovalnega kosa oz. vpenjalnem nivoju nastavljene različne obdelovalne metode za obdelovalne kose.

Če je nastavljena obdelovalna metoda v vpenjalnem nivoju, se vnosi prevzamejo v nivoju obdelovalnega kosa in morebitne obstoječe vrednosti se zapišejo znova.

Status: Softkey SUROVI DEL označuje paleto s pripadajočimi vpenjanji oz. obdelovalnimi kosi kot še ne obdelane, v polje Status se vnese BLANK. Če uporabite softkey PROSTO MESTO v primeru, da želite preskočiti paleto pri obdelavi, se na polju Status pokaže EMPTY

# Urejanje podrobnosti v paletni tabeli

- Paletna Id: Navedite ime palete
- Ničelna točka: Navedite ničelno točko za tabelo
- NP tabela: Vnesite ime in stezo za tabelo ničelnih točk za obdelovalni kos. Navedba se prevzame za vpenjalni nivo in nivo obdelovalnega kosa.
- Varna višina: (opcionalno): Varna pozicija za posamezne osi, nanaša se na paleto. Premik na navedene pozicije se izvede samo, če se v NC makrih te vrednosti odčitajo in ustrezno programirajo.

Potek progr. po blokih	Editi Machi	ranje prog ning meth	gramske od?	tabe	le	
File:TI	NC:\DUMI [	PPGM\PALE1 PALFIX	「TE.P _PGM			
Palle Metho State	et ID: od: us:	PAL4-200 <mark>Workpie(</mark> Blank	6-4 CE/TOOL	-ORIE	NTED	s 📕
Pallo Metho Stato	et ID: od: us:	PAL4-208 Tool-ori Blank	8-11 I ENTED			
Palle Methe State	et ID: od: us:	PAL3-208 Tool-ori Blank	8 – 6 I ENTED			
		POGLED NAPENJ.	PALETA	VNOS		BRISANJE

Potek progr po blokih	· Edit Pali	iranje ( et / NC	programsk program?	e tabe	le	
File: Palle Datum X120,2	TNC:\DU t ID: : 238	MPPGM\PF PALF] PAL4-20 Y202,94	LETTE.P IXPGM DG=4 IZZ	326		н <u>Г</u> s
Datum Cl. he X	table: eight:	TNC:\RK	2 <mark>10</mark>	3LE01. 30		
		POINAP	SLED PALETA ENJ. DETJL PALETE	VNOS		BRISANJE OBD.DELA

#### Nastavitev vpenjalnega nivoja

- Vpenjanje: Številka vpenjanja se pokaže, za poševno črto se prikaže število vpenjanj znotraj tega nivoja
- Metoda: Izberete lahko med obdelovalnima metodama WORKPIECE ORIENTED oz. TOOL ORIENTED. Opravljena izbira se prevzame v pripadajoč orodni nivo in ponovno vpiše morebitno obstoječe vpise. V tabelarnem pogledu se pokaže metoda WORKPIECE ORIENTED z WPO in TOOL ORIENTED s TO. S softkey tipko POVEZOVANJE / LOČEVANJE označite vpenjanja, ki se obenem upoštevajo pri orodno orientirani obdelavi v obračunu za potek dela. Povezana vpenjanja so prikazana s prekinjeno ločevalno črto, ločena vpenjanja pa z neprekinjeno črto. V tabelarnem pogledu so povezani obdelovalni kosi v stolpcu METHOD označeni s CTO.
- Vnos TO-/WP-ORIENTATE se ne more nastaviti s pomočjo softkey tipk, pokaže se samo, če so bile v nivoju obdelovalnega kosa nastavljene različne obdelovalne metode za obdelovalne kose.

Če je nastavljena obdelovalna metoda v vpenjalnem nivoju, se vnosi prevzamejo v nivoju obdelovalnega kosa in morebitne obstoječe vrednosti se zapišejo znova.

Status: S softkey tipko SUROVI DEL se vpenjanje s pripadajočimi obdelovalnimi kosi označi kot še ne obdelano in v polje Status se vnese BLANK. Če uporabite softkey PROSTO MESTO v primeru, da želite preskočiti vpenjanje pri obdelavi, se na polju STATUS pokaže EMPTY

#### Urejanje podrobnosti v vpenjalnem nivoju

- Vpenjanje: Številka vpenjanja se pokaže, za poševno črto se prikaže število vpenjanj znotraj tega nivoja
- Ničelna točka: Navedite ničelno točko za vpenjanje
- NP tabela: Vnesite ime in stezo tabele ničelnih točk, ki velja za obdelavo obdelovalnega kosa. Navedba se prevzame v nivo obdelovalnega kosa.
- NC makro: Pri orodno orientirani obdelavi se makro TCTOOLMODE izvede namesto normalnega makra za menjavo orodja.
- Varna višina: (opcionalno): Varna pozicija za posamezne osi, nanaša se na vpenjanje.

Za osi se lahko navedejo varnostne pozicije, ki se lahko odčitajo s SYSREAD FN18 ID510 NR 6 iz NC-makrov. S SYSREAD FN18 ID510 NR 5 se lahko ugotovi, ali je bila v stolpcu programirana neka vrednost. Premik na navedene pozicije se izvede samo, če se v NC makrih te vrednosti odčitajo in ustrezno programirajo

Potek progr. po blokih	Editira Machini	nje pro ng meth	gramske <mark>od?</mark>	e tabe	le	
Pallet Fixtu: Methor Statu: Fixtu: Methor Statu:	ID:PAL4-: PAI re: d: [ s: [ re: [ d: ] s: [	206-4 FIX JORKPIE BLANK 2/4 FOOL-OR BLANK	_PGM	ENTED		
Fixtu: Metho Statu:	re:   d: [ s: [	3/4 Jorkpie Blank	CE/TOOL	-ORIEN	••••••••••••••••••••••••••••••••••••••	
NAPENJ. NA	POLGEL NAÓRTI PALET	NRÓRTI OBD.KOS.	DETAJL NAPENJ.	VNOS NAPENJ.		BRISANJE NAPENJ.





# 4.14 Paletno obratovanje z orodno orientira<mark>no</mark> obdelavo

# Nastavitev nivoja obdelovalnega kosa

- Obdelovalni kos: Številka obdelovalnega kosa se pokaže, za poševno črto se prikaže število obdelovalnih kosov znotraj tega nivoja vpenjanja
- Metoda: Izberete lahko med obdelovalnima metodama WORKPIECE ORIENTED oz. TOOL ORIENTED. V tabelarnem pogledu se pokaže metoda WORKPIECE ORIENTED z WPO in TOOL ORIENTED s TO.

S softkey tipko **POVEZOVANJE** / **LOČEVANJE** označite obdelovalne kose, ki se obenem upoštevajo pri orodno orientirani obdelavi v obračunu za potek dela. Povezani obdelovalni kosi vpenjanja so prikazana s prekinjeno ločevalno črto, ločeni obdelovalni kosi pa z neprekinjeno črto. V tabelarnem pogledu so povezani obdelovalni kosi v stolpcu METHOD označeni s **CTO**.

Status: S softkey tipko SUROVI DEL se obdelovalni kos označi kot še ne obdelan in v polje Status se vnese BLANK. Če uporabite softkey PROSTO MESTO v primeru, da želite preskočiti obdelovalni kos pri obdelavi, se na polju Status pokaže EMPTY

 Nastavite metodo in status v paletnem oz. vpenjalnem nivoju, vnos se prevzame za vse pripadajoče obdelovalne kose.

pri več variantah obdelovalnih kosov znotraj enega nivoja naj se zaporedoma navedejo obdelovalni kosi ene variante. Pri orodno orientiranem obdelovanju se lahko potem obdelovalni kosi posamezne variante označijo s softkey tipko POVEZOVANJE / LOČEVANJE in obdelajo po skupinah.

#### Urejanje podrobnosti v nivoju obdelovalnega kosa

- Obdelovalni kos: Številka obdelovalnega kosa se pokaže, za poševno črto se prikaže število obdelovalnih kosov znotraj tega nivoja vpenjanja oz. paletnega nivoja
- **Ničelna točka**: Navedite ničelno točko za obdelovalni kos
- NP tabela: Vnesite ime in stezo tabele ničelnih točk, ki velja za obdelavo obdelovalnega kosa. Če za vse obdelovalne kose uporabljate isto tabelo ničelnih točk, vnesite ime z navedbo steze v paletnih oz. vpenjalnih nivojih. Navedbe se avtomatsko prevzamejo v nivo obdelovalnega kosa.
- **NC program**: Navedite stezo NC programa, ki je potreben za obdelavo obdelovalnega kosa
- Varna višina: (opcionalno): Varna pozicija za posamezne osi, nanaša se na obdelovalni kos. Premik na navedene pozicije se izvede samo, če se v NC makrih te vrednosti odčitajo in ustrezno programirajo.

Potek progr. po blokih	Editir Machin	anje pro ing meth	gramske od?	tabele	
Pallet I	D:PAL4- Pr	-206-4 7LFIX_	Fix PGM	ture:1	
Workpi Methoc Status	ece:  :	1/4 <mark>Workpie</mark> Blank	CE-ORIEN	TED	۶ 🦺
Workpi Method Status	.ece:	2/4 WORKPIE BLANK	CE-ORIEN	TED	
Workpi Methoc Status	ece:	3/4 WORKPIE BLANK	CE-ORIEN	TED	
				»	>
OBDEL.KOS OBD	EL.KOS POGL NAPE NACE	.ED NJ. RTI	DETAJL OBD.KOS	VNC OBD.C	DS BRISANJE DELA OBD.DELA



# Potek orodno orientirane obdelave



TNC izvede orodno orientirano obdelavo samo tedaj, ko je izbrana metoda ORODNO ORIENTIRANO in s tem stoji vnos TO oz. CTO v tabeli.

- TNC zazna z vnosom TO oz. CTO v polju Metoda, da mora od teh vrstic dalje biti izvedena optimirana obdelava.
- Upravljanje palet starta NC program, ki stoji v vrstici z vnosom TO
- Prvi obdelovalni kos se obdeluje, dokler ne sledi naslednji TOOL CALL. V specialnem orodnem makru se premik izvede vstran od obdelovalnega kosa
- V stolpcu W-STATE se vnos BLANK spremeni na INCOMPLETE in v polju CTID vnese TNC vrednost v heksadecimalnem načinu zapisovanja



V polju CTID vpisana vrednost predstavlja za TNC enoznačno informacijo za napredek obdelovanja. Če se ta vrednost izbriše ali spremeni, nadaljnja obdelava ali potek naprej oz. ponovni vstop niso več možni.

- Vse nadaljnje vrstice paletne datoteke, ki imajo v polju METODA označbo CTO, se obdelajo na enak način kot prvi obdelovalni kos. Obdelava obdelovalnih kosov se lahko izvede preko več vpenjanj.
- TNC izvede z naslednjim orodjem nadaljnje obdelovane korake, pričenši od vrstice z vnosom TO, če pride do naslednje situacije:
  - v polju PAL/PGM naslednje vrstice stoji vnos PAL
  - v polju METHOD naslednje vrstice stoji vnos TO ali WPO
  - v že obdelanih vrsticah se pod METHODE še nahajajo vnosi, ki nimajo statusa EMPTY ali ENDED
- Na osnovi vrednosti, ki je vnesena v polju CTID, se NC nadaljuje na shranjenem mestu. Praviloma se pri prvem delu opravi menjava orodja, pri naslednjih obdelovalnih kosih pa TNC ovira menjavo orodja
- Vnos v polju CTID se aktualizira pri vsakem obdelovalnem koraku. Če se v NC programu obdeluje END PGM ali M02, se morebitno obstoječi vnos briše in vnos v polje obdelovalni status ENDED.

Če imajo vsi obdelovalni kosi znotraj neke skupine vnosov s TO oz. CTO status ENDED, se v paletni datoteki obdelujejo naslednje vrstice

Pri pomiku bloka naprej je možna samo obdelava, orientirana na obdelovalni kos. Naslednji deli se obdelajo v skladu z vneseno metodo.

Vrednost, navedena v polju CT-ID ostane ohranjena maksimalno 2 tedna. Znotraj tega časa se lahko obdelava nadaljuje na shranjenem mestu. Zatem se vrednost briše, da se prepreči velike količine podatkov na trdem disku.

Menjava načina obratovanja je dovoljena po obdelavi ene skupine vnosov s TO oz. CTO

Naslednje funkcije niso dovoljene:

- preklop področja premika
- PLC premik ničelne točke
- M118

# Zapuščanje paletne datoteke

Izbira Upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT:

- Izbira drugega tipa datoteke: Pritisnite softkey IZBIRA TIPA in softkey za želeni tip datoteke, npr. PRIKAZ .H
- Izberite želeno datoteko

# Obdelava paletne datoteke

S strojnim parametrom 7683 določite, ali se paletne tabele obdelujejo po blokih ali kontinuirano(glej "Splošni uporabniškiparametri" na strani 642).

V kolikor je preko strojnega parametra 7246 aktivirano preverjanje orodja, lahko čas stanja orodja preverite za vsa orodja, ki se uporabljajo v paleti (glej "Preverjanje uporabe orodja" na strani 627).

- Izbira upravljanja datotek v načinu obratovanja Zaporedje blokov -Tek programa po posameznem bloku: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .P
- Paletno tabelo izberite s tipkami s puščicami, potrdite s tipko ENT
- Obdelava paletne tabele: Pritisnite tipko NC-Start, TNC obdela palete kot je določeno v strojnem 7683

# 4.14 Paletno obratovanje z orodno orientira<mark>no</mark> obdelavo

### Razdelitev zaslona pri obdelavi paletne tabele

če želite istočasno videti vsebino programa in vsebino paletne tabele, potem izberite razdelitev zaslona PROGRAM + PALETA. Med obdelovanjem daje nato na voljo na levem delu zaslona program, na desni strani zaslona pa paleto. Da bi pogledali vsebino programa pred obdelavo ravnajte kot sledi:

- Izbira paletne tabele
- S tipkami s puščicami izberite program, ki ga želite kontrolirati
- Pritisnite softkey PROGRAM: TNC prikaže izbrani program na zaslonu. S tipkami s puščicami lahko sedaj listate v programu
- Nazaj k paletni tabeli: Pritisnite softkey END PGM



Potek programa, po blokih prog			
Ø BEGIN PGM FK1 MM	NR PALZPGM NAME >>		
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	0 PAL 120		
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	1 PGM 1.H		
3 TOOL CALL 3 Z	2 PAL 130	S	
4 L Z+250 R0 FMAX	3 PGM SLOLD.H		
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	4 PGM FK1.H		
6 L Z-10 R0 F1000 M3	5 PGM SLOLD.H	AA	
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 R>	6 PGM SLOLD.H	T	
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	7 PAL 140	DIAGNOSE	
A.	S-IST 12:17		
0%	SENMJ LIMIT 1		
🗙 +18.999 Y -	+64.704 Z +91.732		
+a +0.000+A	+0.000 +B +108.800		
	S1 0.000		
AKT. PR MAN(0) 2 2 T 5	Z S 2500 F 0 M 5 / 9		
F MAX			









# Programiranje: Orodja

# 5.1 Navedbe povezane z orodjem

# Potisk naprej F

Potisk naprej **F** je hitrost v mm/min. (inch/min.), s katero se središčna točka orodja pomika po svoji progi. Maksimalni pomik naprej je lahko za vsako strojno os drugačen in je določen s strojnim parametrom.

# Vnos

Pomik naprej lahko vnesete v **TOOL CALL** blok (priklic orodja ) in navedete v vsakem pozicionirnem bloku (glej "Sestavljanje programskih blokov s tipkami za funkcije tirov" na strani 203). V milimetrskih programih navedete potisk naprej v enoti mm/min., v colskih programih pa iz razlogov ločljivosti v 1/10 inch/min.

# Hitri tek

Za hitri tek navedite **F MAX**. Za navedbo **F MAX** pritisnite na dialogno vprašanje **Potisk F= ?** tipko ENT ali softkey tipko FMAX.



Za hiter premik vašega stroja lahko programirate tudi ustrezno številčno vrednost, npr. **F30000**. Ta hitri tek za razliko od **FMAX** ne poteka samo po blokih, ampak tako dolgo, dokler ne programirate novega potiska naprej.

# Trajanje učinka

S številčno vrednostjo programirani potisk naprej velja do bloka, v katerem je programiran novi potisk naprej. **F MAX** velja samo za blok, v katerem je bil programiran. Po bloku z **F MAX** spet velja zadnji s številčno vrednostjo programirani potisk naprej.

# Sprememba med tekom programa

Med potekom programa spremenite potisk naprej z override vrtljivim gumbom F za potisk naprej.



# Število vrtljajev vretena S

Število vrtljajev vretena S navedite z vrtljaji v minuti (U/min.) v **TOOL CALL** bloku (priklic orodja). Alternativno lahko definirate tudi hitrost reza Vc v m/min.

### Programirana sprememba

V obdelovalnem programu lahko število vrtljajev vretena spremenite s TOOL CALLblokom, tako da navedete izključno novo število vrtljajev vretena:



Programiranje priklica orodja: Pritisnite tipko TOOL CALL

- Dialog Številka orodja? preskočite s tipko NO ENT
- Dialog Os vretena paralelna X/Y/Z ? preskočite s tipko NO ENT
- V dialogu Število vrtljajev vretena S= ? navedite novo število vrtljajev vretena, potrdite z END ali s softkey tipko VC preklopite na navedbo rezne hitrosti

### Sprememba med tekom programa

Med potekom programa spremenite število vrtljajev vretena z override vrtljivim gumbom S za število vrtljajev vretena.

# 5.2 Podatki o orodju

# Predpostavke za korekturo orodja

Običajno programirate koordinate premikov proge tako, kot je dimenzioniran obdelovalni kos v risbi. Da bi lahko TNC obračunal progo središčne točke orodja, torej izvedel korekturo orodja, morate za vsako uporabljeno orodje navesti dolžino in radij.

Podatke orodju lahko vnašate ali preko funkcije TOOL DEF direktno v programu ali posebej v orodnih tabelah. Če vnašate podatke o orodju v tabele, so vam na voljo dodatne orodno specifične informacije. TNC upošteva vse vnesene informacije, ko teče obdelovalni program.

# Številka orodja, naziv orodja

Vsako orodje je označeno s številko med 0 in 32767. Če delate z orodnimi tabelami, lahko dodatno navedete imena orodja. Nazivi orodja imajo lahko maksimalno 32 znakov.

Orodje s številko 0 je določeno kot ničelno orodje in ima dolžino L=0 in radij R=0. V orodnih tabelah morate orodje T0 prav tako definirati z L=0 in R=0.

# Dolžina orodja L

Dolžino orodja L lahko določite na dva načina:

# Diferenca iz dolžine orodja in dolžine ničelnega orodja L0

Predznak:

- L>L0: Orodje je daljše od ničelnega orodja
- L<L0: Orodje je krajše od ničelnega orodja

Določanje dolžine:

- Premaknite ničelno orodje na navezno pozicijo v orodni osi (npr. površina obdelovalnega kosa s Z=0)
- Postavitev orodne osi na ničlo (postavljanje navezne točke)
- Menjava naslednjega orodja
- Orodje premaknite na isto pozicijo kot ničelno orodje
- Prikaz orodne osi prikazuje dolžinsko razliko orodja od ničelnega orodja
- Vrednost prevzemite s tipko "Prevzem dejanske pozicije" v TOOL DEFbloku oz. v orodni tabeli

# Ugotavljanje dolžine L s pripravo za prednastavitev

Vnesite ugotovljeno vrednost direktno v definicijo orodjaTOOL DEF ali v orodno tabelo.





# Radij orodja R

Orodni radij R vnesite direktno.

# Delta vrednosti za dolžine in radije

Delta vrednosti označujejo odstopanja za dolžino in radij orodij.

Pozitivna Delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**, **DR2**>0). Pri obdelavi s predizmero navedite vrednost za predizmero pri programiranju orodja s **TOOL CALL**.

Negativna Delta vrednost predstavlja premajhno mero (**DL**, **DR**, **DR2**<0). Premajhna mera se vnese v orodno tabelo za obrabljenost orodja.

Delta vrednosti vnesite kot številčne vrednosti, v **TOOL CALL** bloku lahko vnesete tudi vrednost v Q parametru.

Področje vnosa: Delta vrednosti smejo znašati maksimalno  $\pm$  99,999 mm.



Delta vrednosti iz orodne tabele vplivajo na grafično predstavitev **orodja**. Predstavitev **obdelovalnega kosa** v simulaciji ostane enaka.

Delta vrednosti iz TOOL CALL bloka spremenijo v simulaciji predstavljeno vrednost **obdelovalnega kosa**. Simulirana **velikost orodja** ostane enaka.

# Vnos podatkov o orodju v program

Številko, dolžino in radij za določeno orodje določite v obdelovalnem programu enkrat v **TOOL DEF** bloku:

Izbira definicije orodja: Pritisnite tipko TOOL CALL



Številka orodja: S številko orodja enoznačno označite neko orodje

Dolžina orodja: Korekturna vrednost za dolžino

Orodni radij: Korekturna vrednost za radij



Med dialogom lahko vrednost za dolžino in radij direktno vnesete v polje dialoga: Pritisnite želeno softkey tipko za os.

#### Primer

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5



# Vnos podatkov o orodju v tabelo

V eni orodni tabeli lahko definirate do 30000 orodij in shranite njihove orodne podatke. Število orodij, ki jih TNC naloži pri odpiranju nove tabele, definirate s strojnim parametrom 7260. Upoštevajte tudi editirne funkcije dalje spodaj v tem poglavju. Da bi za eno orodje navedli več korekturnih podatkov (indiciranje številke orodja), nastavite strojni parameter 7262 neenako 0.

Orodne tabele morate uporabiti, če

- želite uporabiti indicirana orodja, kot npr. stopenjski vrtalnik z več dolžinskimi korekturami (Stran 171)
- je vaš stroj opremljen z avtomatskim menjalnikom orodja
- želite s TT 130 avtomatsko meriti orodja, glej priročnik za uporabnike Cikli tipalnega sistema, poglavje 4
- želite naknadno obdelovati z obdelovalnim ciklom 22 (glej "PRAZNJENJE (cikel 22)" na strani 407)
- želite delati z obdelovalnimi cikli 251 do 254 (glej "PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251)" na strani 355)
- Zelite delati z avtomatskim izračunavanjem reznih podatkov

### Orodna tabela: Standardni podatki o orodju

Okrajš.	Navedbe	Dialog
т	Številka, s katero se prikliče orodje v programu (npr. 5, indicirano: 5.2)	-
IME	Naziv, s katerim se orodje prikliče v programu	Naziv orodja?
L	Korekturna vrednost za dolžino orodja L	Dolžina orodja?
R	Korekturna vrednost za radij orodja R	Radij orodja R?
R2	Orodni radij R2 za rezkalo kotnih radijev (samo za tridimenzionalno korekturo radija ali grafični prikaz obdelave z rezkalom radijev)	Radij orodja R2?
DL	Delta vrednost dolžina orodja L	Predizmera dolžine orodja?
DR?	Delta vrednost radija orodja L	Predizmera radija orodja?
DR2	Delta vrednost radija orodja R2	Predizmera radija orodja R2?
LCUTS	Rezalna dolžina orodja za cikel 22	Dolžina reza v orodni osi?
ANGLE	Maksimalni potopni kot orodja pri nihajočem potapljalnem premiku za cikle 22 in 208	Maksimalni kot potapljanja?
TL	Postavljanje blokade orodja ( <b>TL</b> : za <b>T</b> ool <b>L</b> ocked = angl. Orodje blokirano)	Orodje blokirano? Da = ENT / Ne = NO ENT
RT	Številka sestrskega orodja – če obstaja – kot nadomestnega orodja ( <b>RT</b> : za <b>R</b> eplacement <b>T</b> ool = angl. Nadomestno orodje); glej tudi <b>TIME2</b>	Sestrsko orodje?

Okrajš.	Navedbe	Dialog	
TIME1	Maksimalni čas stanja orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj	Maks. čas stanja?	
TIME2	Maksimalni čas stanja orodja pri <b>TOOL CALL</b> v minutah: Če aktualni čas stanja doseže ali preseže to vrednost, TNC pri naslednjem <b>TOOL CALL</b> uporabi sestrsko orodje (glej tudi <b>CUR.TIME</b> )	Maks. čas stanja pri TOOL CALL?	
CUR.TIME	Aktualni čas stanja orodja v minutah. TNC šteje aktualni čas stanja ( <b>CUR.TIME</b> : za <b>CUR</b> rent <b>TIME</b> = angl. Aktualni/tekoči čas) samodejno. Za uporabljena orodja lahko navedete določen vnos	Aktualni čas stanja?	
DOC	Komentar k orodju (maksimalno 16 znakov)	Komentar o orodju?	
PLC	Informacija o tem orodju, ki naj se prenese na PLC	PLC status?	
PLC-VAL	Vrednost o tem orodju, ki naj se prenese na PLC	PLC vrednost?	
ΡΤΥΡ	Tip orodja za analizo v prostorski tabeli	Tip orodja za prostorsko tabelo?	
ΝΜΑΧ	Omejitev števila vrtljajev vretena za to orodje. Nadzoruje tako programirano vrednost (javljanje napaka), kot tudi povišanje števila vrtljajev preko potenciometra. Funkcija neaktivna: – navedba	Maksim. število vrtljajev [1/min.]	
LIFTOFF	Določitev, ali naj TNC orodje pri zaustavitvi NC prosto premakne v smeri pozitivne orodne osi, da bi se preprečile označbe prostega rezanja na konturi. Če je definiran <b>Y</b> , TNC premakne orodje za 0.1 mm nazaj od konture, če je bila ta funkcija aktivirana v NC programu z M148 (glej "Avtomatsko dviganje orodja iz konture pri zaustavitvi NC M148" na strani 278)	Dvig orodja Da/Ne ?	
P1 P3	Od stroja odvisna funkcija: Predaja vrednosti na PLC. Upoštevajte tehnični priročnik stroja	Vrednost?	
KINEMATIC	Od stroja odvisna funkcija: Kinematični opis za kotne rezkalne glave, ki se uporabljajo aditivno k strojni kinematiki s TNC	Dodatni opis kinematike?	
T-ANGLE	Koničasti kot orodja. Uporablja se iz cikla Centriranje (cikel 240), da se lahko iz navedbe premera obračuna globina centriranja	Koničasti kot (tip DRILL+CSINK)?	
РІТСН	Naraščanje navoja orodja (trenutno še brez funkcije)	Naraščanje navoja (samo orodni tip TAP)?	



# Orodna tabela: Podatki o orodju za avtomatsko izmero orodja

5.2 Podatki o orodju

Opis ciklov tipalnega sistema za avtomatsko izmero orodja Glej Priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema, poglavje 4.

Okrajš.	Navedbe	Dialog
CUT	Število orodnih rezil (maks. 20 rezil)	Število rezil?
LTOL	Dopustno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje obrabe. Če se navedena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status <b>L</b> ). Področje vnosa: 0 do 0,9999 mm	Obrabna toleranca: Dolžina?
RTOL	Dopustno odstopanje od radija orodja R za prepoznavanje obrabe. Če se navedena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status <b>L</b> ). Področje vnosa: 0 do 0,9999 mm	Obrabna toleranca: Radij?
DIRECT.	Rezalna smer orodja za merjenje z rotirajočim orodjem	Rezalna smer (M3 = –)?
TT:R-OFFS	Merjenje dolžine: Premik orodja med Stylus-sredina in Sredina orodja. Vnaprejšnja nastavitev: Orodni radij R (tipka NO ENT povzroči <b>R</b> )	Premik orodnega radija
TT:R-OFFS	Merjenje radija: dodatni premik orodja k MP6530 med Stylus - zgornjim robom in spodnjim robom orodja. Vnaprejšnja nastavitev: 0	Dolžina premika orodja?
LBREAK	Dopustno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje loma. Če se navedena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status L). Področje vnosa: 0 do 0,9999 mm	Toleranca za lom: Dolžina?
RBREAK	Dopustno odstopanje od radija orodja R za prepoznavanje loma. Če se navedena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (status L). Področje vnosa: 0 do 0,9999 mm	Toleranca za lom: Radij?

#### Orodna tabela: Orodni podatki za avtomatsko obračunavanje števila vrtljajev / pomik naprej

Okrajš.	Navedbe	Dialog
TIP	Tip orodja: Softkey IZBIRA TIPA (3. softkey letev); TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete tip orodja S funkcijami so trenutno zasedeni samo orodni tipi DRILL in MILL	Tip orodja?
ТМАТ	Orodje – rezalni material: Softkey IZBIRA RAZNEGA MATERIALA(3. softkey letev); TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete rezalni material	Orodje – rezalni material?
CDT	Tabela rezalnih podatkov: Softkey IZBIRA CDT(3. softkey letev); TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete tabelo rezalnih podatkov	Ime tabele rezalnih podatkov?

# Orodna tabela: Orodni podatki za stikalne 3D tipalne sisteme (samo če je postavljen Bit1 v MP7411 = 1, glej tudi uporabniški priročnik Cikli tipalnega sistema)

Okrajš.	Navedbe	Dialog
CAL-OF1	TNC pri kalibriranju odloži srednji zamik v glavni osi 3D-tipala v ta stolpec, če je v kalibrirnem meniju navedena številka orodja	Tipka sredinski premik glavne osi?
CAL-OF2	TNC pri kalibriranju odloži srednji zamik v glavni osi 3D-tipala v ta stolpec, če je v kalibrirnem meniju navedena številka orodja	Tipka sredinski premik vzporedne osi?
CAL-ANG	TNC pri kalibriranju odloži kot vretena, pri katerem je bilo kalibrirano 3D tipalo, če je v kalibrirnem meniju navedena številka orodja	Kot vretena pri kalibriranju?



# Editiranje orodnih tabel

Za potek programa veljavna orodna tabela ima ime datoteke TOOL.T. TOOL T mora biti shranjena v direktoriju TNC:\ in se lahko editira samo v enem načinu obratovanja stroja. Orodne tabele, ki jih želite arhivirati ali uporabiti za test programa, poimenujte s poljubnim drugim imenom datoteke s končnico .T.

Odpiranje orodne tabele TOOL.T:

Izberite poljuben način obratovanja stroja

Izbira orodne tabele: Pritisnite softkey ORODNA TABELA



TABELA

Softkey EDITIRANJE postavite na "VKLJ."

# Odpiranje poljubne druge orodne tabele

Izberite način obratovanja Shranjevanje / editiranje programa



- Priklic upravljanja datotek
- Prikaz izbire tipov datotek: Pritisnite softkey IZBIRA TIPA
- Prikaz datotek tipa .T: Pritisnite softkey PRIKAŽI .T
- Izberite neko datoteko ali navedite novo ime datoteke. Potrdite s tipko ENT ali s softkey tipko IZBIRANJE

Če ste odprli neko orodno tabelo za editiranje, potem lahko svetlo polje v tabeli s tipkami s puščicami ali s softkey tipkami premaknete na vsako poljubno pozicijo. Na neki poljubni poziciji lahko pišete preko shranjenih vrednosti ali vnesete nove vrednosti. Glede ostalih funkcij editiranja vas prosimo, da pogledate v naslednjo tabelo.

Če TNC ne more istočasno prikazati vseh pozicij v orodni tabeli, prikazuje prečka zgoraj v tabeli simbol ">>" oz. "<<".

Funkcije editiranja za orodne tabele	Softkey
Izbira začetka tabele	<b>ЗАСЕТЕК</b>
Izbira konca tabele	
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	
Iskanje imena orodja v tabeli	NAJDI NAZIV ORODJA
Predstavitev informacij o orodju po stolpcih ali prikaz vseh informacij o enem orodju na eni strani zaslona	SEZNAM FORMULAR

Editi: Tool	ranje ( length'	orodne ?	e tabel	e		Pros in e	ramiranje ditiranje
File: TOO	DL.T	MIM				>>	н П
t nam	1E	L	R	R2	DL		
0 NUL	LWERKZEUG	+0	+0	+0	+0		
1		+0	+1	+0	+0		S
2		+0	+2	+0	+0		
3		+0	+20	+0	+0		т
4		+0	+4	+0	+0		4-4
5		+0	+5	+0	-0.25		
6		+0	+6	+0	+0		DIAGNOSE
			0% S-1	ST 12	:18		
			0% SEN	IM3 LII			
X	-0.52	26 Y	+18	.992 Z	+ 10	0.250	
<b>*</b> a	+0.00	90 <b>+</b> A	+ 0	.000 <b>+</b> B	+ 10	8.800	
				S 1	0.00	00	
AKT.	PR MAN(0)	T 5	ZS	2500 F	0	H 5 / 9	
	KONEC	STRAN	STRAN	EDITIR. OFF ON	NAJDI NAZIV ORODJA	TABELA PROST.	END

Funkcije editiranja za orodne tabele	Softkey
Skok na začetek vrstice	ZRÒETEK VRSTICE
Skok na konec vrstice	KONEC VRSTICE
Kopiranje polja s svetlo podlago	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja	UNESITE KOPIRANO VREDNOST
Vnos števila vrstic na koncu tabele (orodja), ki se ga lahko vnese	NR KONCU Vložite N vrstic
Vnos vrstice z indicirano orodno številko zadaj za aktualno vrstico. Funkcija je aktivna samo, če smete za orodje odložiti več korekturnih podatkov (strojni parameter 7262 ni enak 0). TNC vnese za zadnjim aktualnim indeksom kopijo orodnih podatkov in poveča indeks za 1. Uporaba: npr. stopenjski vrtalnik z več dolžinskimi korekturami	VLOŻITE VRSTICO
Brisanje aktualne vrstice (orodje)	BRISANJE VRSTICE
Prikaz prostorskih vrstic / brez prikaza	PRIK. ŠT. BLOKA SKRIT
Prikaz vseh orodij / prikazana so samo orodja, ki so shranjena v prostorski tabeli	PRIKAZ ORODJA SKRIT

# Zapuščanje orodne tabele

Priklic upravljanja datotek in zbira drugega tipa, npr. obdelovalnega programa

# Napotki o orodnih tabelah

Preko strojnega parametra 7266.x določite, katere navedbe se lahko vnesejo v orodno tabelo in po katerem zaporedju se izvedejo.



Na novo lahko vpišete vnose preko starih v stolpcih ali vrsticah neke orodne tabele z vsebino neke druge datoteke. Predpostavke:

- Ciljna datoteka mora že obstajati
- Datoteka, ki naj se kopira, sme vsebovati samo stolpce (vrstice), ki naj se nadomestijo

Posamezne stolpce ali vrstice kopirate s softkey tipkoZAMENJAVA POLJ (glej "Kopiranje posamezne datoteke" na strani 103).

# Zapisovanje posameznih orodnih podatkov na novo z eksternega PC

Posebno udobna možnost za zapisovanje poljubnih orodnih podatkov na novo preko starih podatkov preko eksternega PCja, nudi HEIDENHAIN programska oprema za prenos podatkov TNCremoNT (glej "Programska oprema za prenos podatkov" na strani 615). Ta primer uporabe pride v poštev samo, če orodne podatke ugotovite na nekem eksternem nastavitvenem aparatu in jih naknadno želite prenesti na TNC. Upoštevajte naslednji način ravnanja:

- Orodno tabelo TOOL.T kopirajte na TNC, npr. v TST.T
- Startajte programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT na PCju
- Vzpostavite povezavo k TNC
- Prenos kopirane orodne tabele TST.T na PC
- Datoteko TST.T s poljubnim tekstovnim editorjem reducirajte na vrstice in stolpce, ki naj se spremenijo (glej sliko). Pazite na to, da se čelna vrstica ne spremeni in da stojijo podatki vedno ravno v stolpcu. Številka orodja (stolpec T) ne rabi biti zaporedna
- V TNCremoNT izberite točko menija <Posebnosti> in <TNCcmd>: TNCcmd se starta
- Da bi prenesli datoteko TST.T na TNC, vnesite naslednje povelje in ga izvedite z Return (glej sliko): put tst.t tool.t /m

 Ľ

Pri prenosu se sedaj orodni podatki prepišejo preko starih, ki so definirani v delni datoteki (npr. TST.T). Vsi ostali orodni podatki v tabeli TOOL.T ostanejo nespremenjeni.

Kako lahko orodne tabele kopirate preko upravljanja datotek TNC, je opisano v Upravljanju datotek (glej "Kopiranje tabele" na strani 104).

BEGIN	TST	.T MM		
Т	NAME		L	R
1			+12.5	+9
3			+23.15	+3.5
[END]				

STINCSUP INComd Part Command Line Client for HEIDENNAIN Controls - Version: 3.06 Connecting with ITNCS30 (1601.1.00.23)... Sonnection established with ITNCS30, NC Software 340422 001 NC:>> put tatt tool.t /n\_

# Prostorska tabela za menjalnik orodja

Proizvajalec stroja prilagodi obseg funkcij prostorske tabele vašemu stroju. Upoštevajte priročnik o stroju!

Za avtomatsko menjavo orodja potrebujete prostorsko tabelo TOOL\_P.TCH. TNC upravlja več prostorskih tabel s poljubnimi imeni datotek. Prostorsko tabelo, ki jo želite aktivirati v toku programa, izberite v načinu Tek programa preko upravljanja datotek (Status M). Da bi v eni prostorski tabeli lahko upravljali več magazinov(indiciranje prostorske številke ), nastavite strojni parameter 7261,0 do 7261.3 neenako 0.

# Editiranje prostorske tabele v načinu obratovanja Tek programa

TABELA
URODJH

Izbira orodne tabele: Pritisnite softkey ORODNA TABELA



Izbira prostorske tabele: Izberite softkey PROSTORSKA TABELA



Softkey EDITIRANJE postavite na VKLJ.

100	1 1	number?								
File	: TOC	L_P.TCH								н
Р	Ť	TNAME	ST	FL	DOC					
0	0	NULLWERKZEL	JG S							
1	1			F						S
2				FL						
3				L						-
4				L						▲ <sup>++</sup>
5										<u> </u>
6	6									DIAGNOSE
				R%	S-T	ST	12:1	8		
				0%	SEN	lm 🛛 🗌	LIMI	T 1		
X		-0.526	S Y		+18.	992	Z	+10	0.25	a
₩a		+0.000	3 ++ A		+0.	. 000	<b>₩</b> B	+10	38.80	a ——
							S 1	0.0	<u> </u>	
акт.		PR MAN(0)	T 5		Z 5 2	2500	F 0		M 5 / 9	

editiranje programa

PGM Pri	klic upravljanja datotek						
MGT ► Pri TII	kaz izbire tipov datotek: Pritisnite softkey IZBIRA PA						
► Pri (d	Prikaz datotek tipa .TCH: Pritisnite softkey TCH FILES (druga softkey letev).						
► Izt da IZI	erite neko datoteko ali navedite novo ime toteke. Potrdite s tipko ENT ali s softkey tipko 3IRANJE						
Okrajš.	Navedbe	Dialog					
Р	Prostorska številka orodja v orodnem magazinu	-					
т	Številka. orodja	Številka orodja?					
ST	Orodje je posebno orodje ( <b>ST</b> : za <b>S</b> pecial <b>T</b> ool = angl. posebno orodje); če vaše posebno orodje blokira prostore pred in za svojim prostorom, potem zaprite ustrezni prostor v stolpcu L (Status L)	Posebno orodje?					
F	Orodje zamenjajte vedno vedno na isti prostor v magazinu (F: za Fixed = engl. določeno)	Fiksno mesto? Da = ENT / Ne = NO ENT					
L	Zapora prostora (L: za Locked = engl. zaprto, glej tudi stolpec ST)	Prostor zaprt da = ENT / Ne = NO ENT					
PLC	Informacija, ki naj se prenese k temu orodnemu prostoru na PLC	PLC status?					
TNAME	Prikaz imena orodja iz TOOL.T	_					
DOC	Prikaz komentarja k orodju iz TOOL.T	_					
РТҮР	Tip orodja Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo o stroju	Tip orodja za prostorsko tabelo?					
P1 P5	Funkcijo določi proizvajalec orodja. Upoštevajte dokumentacijo o stroju	Vrednost?					
RSV	Rezervacija mesta za ploščati magazin	Rezer. mesta: Da=ENT/ Ne = NOENT					
LOCKED_ABOV	E Ploščati magazin: Zapora prostora zgoraj	Zapora prostora zgoraj?					
LOCKED_BELO	Ploščati magazin: Zapora prostora spodaj	Zapora prostora spodaj?					
LOCKED_LEFT	Ploščati magazin: Zapora prostora levo?	Zapora prostora levo?					
LOCKED_RIGHT	Ploščati magazin: Zapora prostora desno?	Zapora prostora desno?					

Izbira prostorske tabele v načinu obratovanja Shranjevanje/

Funkcije editiranja za prostorske tabele	Softkey
Izbira začetka tabele	
Izbira konca tabele	
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	STRAN
Resetiranje prostorske tabele	RESET PROST TABELO
Resetiranje stolpca orodna številka T	RESET STOLPEC T
Skok na začetek naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Resetiranje v osnovni položaj. Velja samo za stolpce <b>RSV</b> , <b>LOCKED_ABOVE</b> , <b>LOCKED_BELOW</b> , <b>LOCKED_LEFT</b> in <b>LOCKED_RIGHT</b>	RESE- TIRAJ STOLPEC

1

# Priklic podatkov o orodju

Priklic orodja TOOL CALL v obdelovalnem programu programirate z naslednjimi navedbami:

Priklic orodja izberete s tipko TOOL CALL



Številka orodja: Navedite številko ali ime orodja. Orodje ste prej določili v TOLL DEF bloku ali v orodni tabeli. Ime orodja TNC avtomatsko postavi v narekovaje. Imena se nanašajo na vnos v aktivno tabelo TOOL.T. Da bi priklicali neko orodje z drugo korekturno vrednostjo, navedite obenem v orodni tabeli definirani indeks za decimalno številko definirani indeks

- **Os vretena paralelna X/Y/Z**: Navedite orodno os
- Število vrtljajev vretena: Število vrtljajev vretena navedite direktno, ali pa naj ga izračuna TNC, ko delate s tabelami reznih podatkov. V ta namen pritisnite softkey S AVTOM. OBRAČUN. TNC omeji število vrtljajev vretena na maksimalno vrednost, ki je določena v strojnem parametru 3515 Alternativno lahko definirate tudi hitrost reza Vc [m/min.]. V ta namen pritisnite softkey VC.
- Potisk naprej F: Potisk naprej navedite direktno, ali pa naj ga izračuna TNC, ko delate s tabelami reznih podatkov. V ta namen pritisnite softkey F AUTOM. OBRAČUN. TNC omeji potisk na maksimalni potisk naprej "najbolj počasne osi" (določeno v strojnem parametru 1010). F deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem bloku ali v TOOL CALLbloku ne programirate novega potiska
- Predizmera dolžine orodja DL: Delta vrednost za dolžino orodja
- Predizmera radija orodja DR: Delta vrednost za radij orodja
- Predizmera radija orodja DR2: Delta vrednost za radij orodja 2

# Primer: Priklic orodja

Prikliče se orodje številka 5 v orodni osi Z s številom vrtljajev vretena 2500 obr./min. in potiskom naprej 350 mm/min. Predizmera za dolžino orodja in radij orodja 2 znaša 0,2 oz. 0,05 mm, spodnja mera za radij orodja pa 1 mm.

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

D pred L in R predstavlja delta vrednost.

# Predizbira pri orodnih tabelah

če uporabite orodne tabele, potem z blokom **TOOL DEF** opravite predizbiro za naslednje orodje, ki naj se uporabi. V ta namen navedete številko orodja oz. Q parameter, ali pa ime orodja v narekovajih.

# Menjava orodja



Menjava orodja je funkcija, odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik o stroju!

#### Pozicija menjave orodja

Premik na pozicijo za menjavo orodja mora biti izvedljiv brez kolizij. Z dodatnimi funkcijami **M91** in **M92** lahko izvedete premik na pozicijo za menjavo orodja, fiksno za stroj. Če pred prvim priklicem orodja programirate **TOOL CALL 0**, potem TNC premakne vpenjalno glavo v osi vretena na pozicijo, ki je neodvisna od dolžine orodja.

#### Ročna menjava orodja

Pred menjavo orodja se vreteno zaustavi in orodje se premakne v pozicijo za menjavo orodja:

- Programiran premik v pozicijo za menjavo orodja
- Prekinitev teka programa, glej "Prekinitev obdelave", stran 598
- menjava orodja
- Nadaljevanje teka programa, glej "Nadaljevanje teka programa po prekinitvi", stran 600

# Avtomatska menjava orodja

Pri avtomatski menjavi orodja se tek programa ne prekine. Pri priklicu orodja s **TOOL CALL** TNC zamenja orodje iz orodnega magazina.

# Avtomatska menjava orodja pri prekoračitvi časa stanja: M101



P

**M101** je funkcija, odvisna od stroja. Upoštevajte priročnik o stroju!

Če se doseže **TIME1**, TNC avtomatsko opravi menjavo orodja na sestrsko orodje. V ta namen na začetku programa aktivirajte dodatno funkcijo **M101**. Delovanje **M101** lahko prekličete z **M102**.

- Avtomatska menjava orodja se izvede
- za naslednjim NC blokom po izteku časa stanja, ali
- najpozneje eno minuto po preteku časa stanja (izračun se opravi za 100% položaj potenciometra)



Če čas stanja poteče pri aktivnem (look ahead), TNC zamenja orodje šele po prvem bloku, v katerem ste korekturo radija ukinili z R0 blokom.

TNC izvede avtomatsko menjavo orodja tudi v primeru, če se v trenutku menjave ravni izvaja nek obdelovalni cikel.

TNC ne opravi nobene avtomatske menjave orodja tako dolgo, dokler se obdeluje program menjave orodja.

# Predpogoji za standardne NC bloke s korekturo radija R0, RR, RL

Radij sestrskega orodja mora biti enak radiju prvotno uporabljenega orodja. Če radiji niso enaki, prikaže TNC tekst sporočila in orodja ne zamenja.

# predpogoji za NC bloke s ploščato normalnimi vektorji in D korekturo

Glej "Tridimenzionalna korektura orodja (opcija programske opreme 2)" stran 183). Radij sestrskega orodja sme odstopati od radija originalnega orodja. V programskih blokih, ki so bili preneseni s CAD sistema, se ne upošteva. Delta vrednost (**DR**) navedite ali v orodni tabeli ali v **TOOL CALL** bloku.

Če je **DR** večji od ničle, prikaže TNC tekst sporočila in orodja ne zamenja. Z M funkcijo **M107** zadušite ta tekst sporočila, z **M108** ga ponovno aktivirate.

# 5.3 Korigiranje orodja

# Uvod

TNC korigira orodni tir za korekturno vrednost za dolžino orodja v osi vretena in za orodni radij v obdelovalnem nivoju.

Če obdelovalni program sestavite direktno na TNC, je korektura orodnega radija učinkovita samo v obdelovalnem nivoju. TNC pri tem upošteva do pet osi vključno z vrtljivimi osmi.



Če neki CAD sistem sestavi programske bloke s ploščato normalnimi vektorji, lahko TNC izvede tridimenzionalno korekturo orodja, glej "Tridimenzionalna korektura orodja (opcija programske opreme 2)", stran 183.

# Korektura dolžine orodja

Dolžinska korektura orodja deluje takoj, ko prikličete neko orodje in premaknete od vretena. Ukine se takoj, ko se prikliče neko orodje z dolžino L=0.



Če ukinete kontrolo dolžine s pozitivno vrednostjo **TOOL CALL 0**, se zmanjša razmak med orodjem in obdelovalnim kosom.

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

Pri dolžinski korekturi se upoštevajo Delta vrednosti tako iz **TOOL CALL**bloka kot tudi iz orodne tabele.

Korekturna vrednost =  $L + DL_{TOOL CALL} + DL_{TAB} z$ 

L:	Dolžina orodja <b>L</b> iz <b>TOOL DEF</b> bloka orodne tabele
DL TOOL CALL:	Predizmera <b>DL</b> za dolžino iz <b>TOOL CALL</b> bloka (pozicijski prikaz je ne upošteva)
DL <sub>TAB</sub> :	Predizmera <b>DL</b> za dolžino iz orodne tabele



# 5.3 Korigiranje orodja

# Korektura orodnega radija

Programski blok za premik orodja vsebuje

- RL ali RR za korekturo radija
- R+ ali R–, za korekturo radija pri osno paralelni smeri premika
- **RO**, če naj se ne izvede korektura radija

Korektura radija deluje takoj, ko se prikliče neko orodje in ko se z ravnim blokom z RL ali RR izvede premik v obdelovalni nivo.

TNC ukine korekturo radija. če:

programirate raven blok z R0

- zapustite konturo s funkcijo DEP
- programirate PGM CALL
- izberete nov program s PGM MGT

Pri korekturi radija se upoštevajo Delta vrednosti tako iz **TOOL CALL**bloka kot tudi iz orodne tabele:

Korekturna vrednost =  $\mathbf{R} + \mathbf{DR}_{TOOL CALL} + \mathbf{DR}_{TAB} s$ 

R:	Radij orodja <b>R</b> iz <b>TOOL DEF</b> bloka orodne tabele
DR TOOL CALL:	Predizmera <b>DR</b> za radij iz <b>TOOL CALL</b> bloka
	(pozicijski prikaz je ne upošteva)
DR <sub>TAB</sub> :	Predizmera <b>DR</b> za radij iz orodne tabele

# Premiki tira brez korekture radija: R0

Orodje se premakne v obdelovalnem nivoju s svojo središčno točko na programiranem tiru oz, na programirane koordinate.

Uporaba: Vrtanje, predpozicioniranje.




### Premiki tira s korekturo radija: RR in RL

- **RR** Orodje se premakne desno od konture
- **RL** Orodje se premakne levo od konture

Središčna točka orodja ima pri tem razmak radija orodja od programirane konture. "Desno" in "levo" označuje položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovalnega kosa. Glej slike.

> Med dvema programskima blokoma z različnima korekturama radija **RR** in **RL** mora stati najmanj en blok premika v obdelovalnem nivoju brez korekture radija (torej z **R0**).

Korektura radija je aktivna do konca bloka, v katerem je bila prvikrat programirana.

Korekture radija lahko aktivirate tudi za dodatne si obratovalnega nivoja. Dodatne osi programirajte tudi v vsakem naslednjem bloku, ker sicer TNC korekturo radija ponovno izvede v glavni osi.

Pri prvem bloku s korekturo radija **RR/RL** in pri ukinjanju z **R0** pozicionira TNC orodje vedno navpični na programirano startno ali končno točko. Orodje pozicionirajte tako pred prvo konturno točko oz. za zadnjo konturno točko, da se kontura ne poškoduje.

### Vnos korekture radija

Programirajte poljubno funkcijo tira, vnesite koordinate ciljne točke in potrdite s tipko ENT

KOREK. RAD	DIJA: RL/RR/NI KOREK.?
RL	Premik orodja levo od programirane konture: Pritisnite softkey RL ali
RR	Premik orodja desno od programirane konture: Pritisnite softkey RR ali
ENT	Ukinjanje premika orodja brez korekture radija oz. ukinjanje korekture radija: Pritisnite tipko ENT
	Konec bloka: Pritisnite tipko END





### 5.3 K<mark>orig</mark>iranje orodja

### Korektura radija: Obdelava vogalov

### Zunanji vogali:

Če ste programirali korekturo radija, potem vodi TNC orodje na zunanjih vogalih ali na prehodnem krogu ali na Spline (izbira preko MP7680). Če je potrebno, TNC reducira potisk naprej na zunanjih vogalih, na primer pri velikih spremembah smeri.

Notranji vogali:

Na notranjih vogalih TNC izračuna sečišče tirov, na katerih se korigirano premika središčna točka orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. S tem se obdelovalni kos na notranjih vogalih ne poškoduje. Iz tega sledi, da se radij orodja za določeno konturo ne sme izbrati poljubno velik.



Startne ali končne točke pri notranji obdelavi ne namestite na vogalno točko konture, ker se v nasprotnem primeru kontura lahko poškoduje.

### Obdelava vogalov brez korekture radija

Brez korekture radija lahko tir orodja in potisk naprej na vogalih obdelovalnega kosa uravnavate z dodatno funkcijo **M90**, Glej "Brušenje robov M90" stran 265).







### ົ 5.4 Tridimenzionalna korektura orodja (opcija progra<mark>ms</mark>ke opreme

### 5.4 Tridimenzionalna korektura orodja (opcija programske opreme 2)

### Uvod

TNC lahko izvede tridimenzionalno korekturo orodja (3D korekturo) za ravne bloke. Poleg koordinat X,Y in Z za ravno končno točko, morajo ti bloki vsebovati tudi komponente NX, NY ter NZ ploščato normalnega vektorja (glej sliko in izjavo dalje spodaj na tej strani).

Če želite razen tega izvesti še orodno orientiranje ali tridimenzionalno korekturo radija, morajo ti bloki dodatno vsebovati še normiran vektor s komponentami TX, TY in TZ, ki določi orientacijo orodja (glej sliko).

Ravno končno točko, komponente ploščatih normal in komponente za orientacijo orodja morate obračunati s pomočjo CAD sistema.

### Možnosti uporabe

- Uporaba orodij z dimenzijami, ki se ne skladajo z dimenzijami, izračunanimi preko CAD sistema (3D korektura brez definicije orientacije orodja)
- Face Milling: Korektura rezkalne geometrije v smeri ploščatih normal (3D korektura brez definicije orientacije orodja in z njo). Razpenjanje se izvede primarno s čelno stranjo orodja
- Peripheral Milling: Korektura rezkalnega racija navpično na smer premikanja in navpično k usmeritvi orodja (tridimenzionalna korektura radija z definicijo orientacije orodja). Razpenjanje se izvede primarno s plaščno stranjo orodja





183

### Definicija normiranega vektorja

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje znesek 1 in poljubno smer. Pri LN blokih je TNC potreboval do dva normirana vektorja, enega za določanje ploščatih normal in enega dodatnega (opcionalno( za določanje usmeritve orodja. Smer ploščatih normal je določena s komponentami NX, NY in NZ. Le-ta je pri rezkalu z ročajem in rezkalu za radij navpično obrnjena vstran od površine obdelovalnega kosa k navezni točki orodja P<sub>T</sub>, pri rezkali za rezkanje krožnih radijev s P<sub>T</sub><sup>+</sup> oz. P<sub>T</sub> (glej sliko). Smer orientacije orodja je določena s komponentami TX, TY in TZ

Koordinate za pozicijo X,Y, Z in za ploščate normale NX, NY, NZ, oz. TX, TY, TZ, morajo imeti v NC bloku isto zaporedje.

V LN bloku vedno navedite vse koordinate in vse ploščate normale, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim blokom niso spremenile.

TX, TY in TZ se morajo vedno definirati s številčnimi vrednostmi. Q parametri niso dovoljeni.

Normalne vektorje načeloma izračunajte in izdajte na 7 decimalnih mest, da se prepreči napake pri potisku naprej med obdelavo.

3D korektura s ploščatimi normalami je veljavna za koordinatne navedbe v glavnih oseh X, Y, Z.

Če zamenjate orodje z večjo dimenzijo (pozitivne Delta vrednosti), odda TNC sporočilo o napaki. Sporočilo o napaki lahko zadušite z M funkcijo **M107** (glej "predpogoji za NC bloke s ploščato normalnimi vektorji in D korekturo", stran 178).

TNC ne opozarja s sporočilom o napaki, če bi prevelike dimenzije orodja poškodovale konturo.

Preko strojnega parametra 7680 določite, ali je CAD sistem korigiral dolžino orodja preko centra krogle  $\mathsf{P}_{\mathsf{T}}$ ali južnega pola krogle  $\mathsf{P}_{\mathsf{SP}}$  (glej sliko).





### Dovoljene oblike orodja

Dovoljene oblike orodja (glej sliko) določite v orodni tabeli preko radijev orodja **R** in **R2**:

- Radij orodja R: Mera od središčne točke orodja do zunanje strani orodja
- Radij orodja 2 R2: Zaokroževalni radij od konice orodja do zunanje strani orodja

Razmerje med **R** in **R2** določa oblika orodja:

- R2 = 0: Rezkalo za ročaj
- R2 = R: Rezkalo radija
- 0 < **R2** < **R**: Rezkalo kotnega radija

Iz teh navedb izhajajo tudi koordinate za navezno točko orodja  $\mathsf{P}_{\mathsf{T}}.$ 

### Uporaba drugih orodij: Delta vrednosti

Če uporabljate orodja, ko imajo drugačne dimenzije kot prvotno predvidena orodja, potem vnesite razliko v dolžinah in radiju kot Delta vrednosti v orodno tabelo ali v priklic orodja **TOOL CALL** tako:

- Pozitivna Delta vrednost DL, DR, DR2: Izmere orodja so večje kot pri originalnem orodju (predizmera)
- Negativna Delta vrednost DL, DR, DR2: Izmere orodja so manjše kot pri originalnem orodju (manjša izmera)

TNC nato korigira pozicijo orodja za vsoto vseh Delta vrednosti iz orodne tabele in priklica orodja.





### 3D korektura brez orientacije orodja

TNC premakne orodje v smeri ploščatih normal za vsoto Delta vrednosti (orodna tabela in **TOOL CALL**).

### Primer: Format bloka v ploščatih normalah

1 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.2637581 NY+0.0078922 NZ-0.8764339 F1000 M3

LN: Ravnina z 3D korekturo

X, Y, Z: Korigirane koordinate končne točke ravnine

NX, NY, NZ: Komponente ploščatih normal

F: Potisk naprej

M: Dodatna funkcija

Potisk naprej F in dodatno funkcijo M lahko vnesete in spremenite v načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa.

Koordinate končne točke ravnine in ploščate normale so določene preko CAD sistema.

Т



### Face Milling: 3D korektura brez orientacije orodja in z njo

TNC premakne orodje v smeri ploščatih normal za vsoto Delta vrednosti (orodna tabela in **TOOL CALL**).

Pri aktivnem **M128** (glej "Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) M128 (opcija programske opreme 2)", stran 284) drži TNC orodje navpično h konturi obdelovalnega kosa, če v LN bloku ni določena nobena orientacija orodja.

Če je v LN definirana orientacija orodja, potem pozicionira TNC vrtljive osi stroja avtomatsko tako, da orodje doseže vnaprej določeno orientacijo orodja.



Ta funkcija je možna samo na strojih, pri katerih se lahko za njihovo konfiguracijo obračalnih osi definirajo prostorski koti. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

TNC ne more pri vseh strojih avtomatsko pozicionirati vrtljivih osi. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.



### Tveganje za kolizijo!

Pri strojih, na katerih vrtljive osi dovoljujejo samo omejeno področje premika, lahko pri avtomatskem pozicioniranju nastopijo premiki, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Pazite na nevarnost kolizije glave z obdelovalnim kosom ali vpenjalnimi sredstvi.

Primer: Format bloka s ploščatimi normalami brez orientacije orodja

LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,2637581 NY+0,0078922 NZ-0,8764339 F1000 M128

# 5.4 Tridimenzionalna korektura orodja (opcija progra<mark>ms</mark>ke opreme 2)

### Primer: Format bloka s ploščatimi normalami in orientacijo 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 F10	00
M128	

LN: Ravnina z 3D korekturo
LN: Ravnina z 3D korekturo

X, Y, Z: Korigirane koordinate končne točke ravnine

NX, NY, NZ: Komponente ploščatih normal

<b>TX, TY, TZ</b> :	Komponente normiranega vektorja za orientacijo
	orodja
F:	Potisk naprej

M: Dodatna funkcija

Potisk naprej  $\mathbf{F}$  in dodatno funkcijo  $\mathbf{M}$  lahko vnesete in spremenite v načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa,

Koordinate končne točke ravnine in ploščate normale so določene preko CAD sistema.

i



# .4 Tridimenzionalna korektura orodja (opcija progra<mark>ms</mark>ke opreme

### Peripheral Milling: 3D korektura radija z orientacijo orodja

TNC premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto Delta vrednosti DR (orodna tabela in TOOL CALL). Smer korekture določite s korekturo radija **RL/RR** (glej sliko, smer premika Y+). Da bi TNC lahko dosegel določeno orientacijo orodja, morate funkcijo M128 aktivirati (glei "Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) M128 (opcija programske opreme 2)" na strani 284). TNC nato pozicionira vrtljive osi stroia avtomatsko tako, da orodie določeno orientacijo orodia doseže z aktivno korekturo.

Ta funkcija je možna samo na strojih, pri katerih se lahko za njihovo konfiguracijo obračalnih osi definirajo prostorski koti. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

TNC ne more pri vseh strojih avtomatsko pozicionirati vrtljivih osi. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.



### Tveganje za kolizijo!

Pri strojih, na katerih vrtljive osi dovoljujejo samo omejeno področje premika, lahko pri avtomatskem pozicioniranju nastopijo premiki, ki npr. zahtevajo vrtenje mize za 180°. Pazite na nevarnost kolizije glave z obdelovalnim kosom ali vpenjalnimi sredstvi.

Orientacijo orodja lahko definirate na dva načina:

- V LN bloku z navedbo komponent TX. TY in TZ
- V L bloku z navedbo koordinat vrtljivih osi

### Primer: Format bloka z orientacijo orodja

1 LN X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319 F1000 M128

LN:	Ravnina z 3D korekturo

- X, Y, Z: Korigirane koordinate končne točke ravnine **TX, TY, TZ**: Komponente normiranega vektorja za orientacijo orodia F: Potisk naprej
- **M**: Dodatna funkcija





### Primer: Format bloka z vrtljivimi osmi

### 1 L X+31,737 Y+21,954 Z+33,165 RL B+12,357 C+5,896 F1000 M128

L:	Ravno
<b>X, Y, Z</b> :	Korigirane koordinate končne točke ravnine
L:	Ravno
<b>B, C</b> :	Koordinate vrtljivih osi za orientacijo orodja
RL:	Korektura radija
<b>M</b> :	Dodatna funkcija

i



### 5.5 Delo z rezalnimi tabelami

### Napotek

TNC mora proizvajalec stroja pripraviti za delo s tabelami rezalnih podatkov.

Event. na stroju niso na voljo vsi tukaj opisani cikli ali dodatne funkcije. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

### Možnosti uporabe

Preko tabel rezalnih podatkov, v katerih so določene poljubne kombinacije materialov / snovi za rezanje, lahko TNC iz hitrosti rezanja V<sub>C</sub> in pomika zoba naprej f<sub>Z</sub> obračuna število vrtljajev vretena S in potisk proge naprej F. Osnova za izračun je, da ste v programu določili material obdelovalnega kosa in v orodni tabeli različne za orodje specifične značilnosti.



Preden naj TNC avtomatsko izračuna rezalne podatke, morate v načinu obratovanja Test programa aktivirati orodno tabelo (status S), iz katere naj TNC odčita za orodje specifične podatke.

Funkcije editiranja za tabele rezalnih podatkov	Softkey
Vnos vrstice	VLOŻITE VRSTICO
Brisanje vrstice	BRISANJE VRSTICE
Izbira začetka naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
Sortiranje tabele	SORTIR. ŠTEV. BLOKA
Kopiranje polja s svetlo podlago (2. softkey letev)	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja (2. softkey letev)	VNESITE KOPIRANO VREDNOST
Editiranje formata tabele (2. softkey letev)	EDIT FORMAT



### Tabela za materiale obdelovalnega kosa

Materiale obdelovalnega kosa definirate v tabeli WMAT.TAB (glej sliko). WMAT.TAB je standardno shranjena v direktoriju TNC:\ in lahko vsebuje poljubno število materialov. Ime materiala je lahko dolgo maksimalno 32 znakov (tudi praznih znakov). TNC prikaže vsebino stolpca IME, če v programu določite material obdelovalnega kosa (glej naslednji odstavek).

> Če spremenite standardno tabelo materialov, jo morate kopirati v drugi direktorij. V nasprotnem primeru se vaše spremembe v primeru, da izvedete update programske opreme, zapišejo znova s HEIDENHAIN standardnimi podatki. Zatem definirajte stezo v datoteki TNC.SYS s ključno besedo WMAT= (glej "Konfiguracijska datoteka TNC.SYS", stran 198).

Da preprečite izgubo podatkov, v rednih časovnih zaporedjih shranite datoteko WMAT.TAB.

### Določitev materiala obdelovalnega kosa v NC programu

V NC programu izberite material preko softkey tipke WMAT iz tabele WMAT.TAB:



Prikaz softkey letve s posebnimi funkcijami

- WMAT
- Programiranje materiala obdelovalnega kosa: V načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa pritisnite softkey WMAT.
- IZBIRA OKNA
- Vnos tabele WMAT.TAB: Pritisnite softkey IZBIRA OKNA, TNC vnese v pregledno okno materiale, ki so shranjeni v WMAT.TAB
- Izbira materiala obdelovalnega kosa: Premaknite svetlo polje s tipkami s puščicami na želeni material in potrdite s tipko ENT. TNC prevzame material v WMAT blok
- Končanje dialoga: Pritisnite tipko END



Če v nekem bloku spremenite WMAT blok, odda TNC opozorilno sporočilo. Preverite, ali so rezalni podatki, ki so shranjeni v TOOL CALL bloku, še veljavni.

Roċno obratou	,. Ed NA	itiranje p ME ?	rogramske	e tabe	le	
2 3 4 5 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 15	UND FOR CONTR       WINH       BE CHN 4       18 CHN 8       18 CHN 8       19 MIN 5       21 MINC 5       28 NICHM 4       30 CHN 3       31 CHM 12       31 CHM 12       31 CHM 12       32 CHM 12	000 WerkzStehl 1.2519 Einsatz-Stehl 1.575 WerkzStehl 1.575 WerkzStehl 1.575 Baustehl 1.575 Baustehl 1.525 Baustehl 1.525 Baustehl 1.525 Baustehl 1.525 Baustehl 1.525 Baustehl 1.2551 WerzStehl 1.2551 VerzStehl 1.2551 VerzStehl 1.5851 Nitrier-Stehl 1.851 Nitrier-Stehl 1.851 Nitrier-Stehl 1.851 Nitrier-Stehl 1.737			-	
17 18 19	32 CTAO 12 34 CTA1 6 34 CTA1Mo 5 34 CTA1Mo 7	Nitrier-Stahl 1.850 Nitrier-Stahl 1.850 Nitrier-Stahl 1.850				
		STRAN STR	N VLOŽITE VRSTICO	BRISANJE VRSTICE	NASLEDNJA VRSTICA	FORMULAR

### 5.5 Delo z re<mark>zal</mark>nimi tabelami

### Tabela za orodje – rezalne materiale

Orodje – rezalne materiale definirate v tabeli TMAT.TAB. TMAT.TAB je standardno shranjena v direktoriju TNC:\in lahko vsebuje poljubno veliko imen rezalnih materialov (glej sliko). Ime rezalnega materiala je lahko dolgo maksimalno 16 znakov (tudi praznih znakov). TNC prikazuje vsebino stolpca IME, če v orodni tabeli TOOL.T določite ime rezalnega materiala.

> Če spremenite standardno tabelo rezalnih materialov, jo morate kopirati v drugi direktorij. V nasprotnem primeru se vaše spremembe v primeru, da izvedete update programske opreme, zapišejo znova s HEIDENHAIN standardnimi podatki. Zatem definirajte stezo v datoteki TNC.SYS s ključno besedo TMAT= (glej "Konfiguracijska datoteka TNC.SYS", stran 198).

Da preprečite izgubo podatkov, v rednih časovnih zaporedjih shranite datoteko TMAT.TAB.

### Tabela za rezalne podatke

Kombinacije materialov/rezalnih materialov definirate v tabeli z imenom (dodatkom) .CDT (angl. cutting data file: Tabela rezalnih podatkov; glej sliko). Vnose v tabelo rezalnih podatkov lahko prosto konfigurirate. Poleg obvezno potrebnih stolpcev NR, WMAT in TMAT lahko TNC upravlja do štiri hitrosti reza ( $V_C$ )/kombinacije potiska naprej (F).

V direktoriju TNC:\je shranjena standardna tabela rezalnih podatkov FRAES\_2.CDT. FRAES\_2.CDT lahko poljubno editirate in dopolnjujete ali vnesete poljubno število tabel rezalnih podatkov.

> Če spremenite standardno tabelo rezalnih podatkov, jo morate kopirati v drugi direktorij. V nasprotnem primeru se vaše spremembe v primeru, da izvedete update programske opreme, zapišejo znova s HEIDENHAIN standardnimi podatki (glej "Konfiguracijska datoteka TNC.SYS", stran 198).

Vse tabele rezalnih podatkov morajo biti shranjene v istem direktoriju. Če direktorij ni standardni direktorij TNC:\, morate v datoteki TNC.SYS po ključni besedi PCDT= vnesti direktorij, v katerem so shranjene vaše tabele rezalnih podatkov.

Da preprečite izgubo podatkov, v rednih časovnih zaporedjih shranite vašo tabelo rezalnih podatkov WMAT.TAB.

Ročno obratov.		Edi Cut	ti ti	ran ng	je mat	prog eria	gramsk al?	e tabe	le	
E File: NE 0 1 2 3 4 5 5 5 5 8 9 10 11 12 13 14 15 [END]	1MAT.TA3 NAME (C=1415 HC=P25 HSS HSSE-Co0 HSSE-Co0 HSSE-Co0 HSSE-Co1 HSSE/TIN HSSE/TIN HSSE/TIN HU-K15 HU-K15 HU-K25 HU-K25 Hartmeta	5 H 5 H 5 H 5 H 5 H 5 H 5 H 5 H	AM De AM DE	<pre>schicht schicht schicht &gt; Kobalt &gt; Kobalt &gt; Kobalt &gt; Kobalt &gt; Schicht st st st st st st st st st st st st st</pre>	et et statet shtet shtet shtet shtet shtet shtet shtet				-	F S J DIAGNOSE
	к к			STRAN			VLOŻITE VRSTICO	BRISANJE VRSTICE	NASLEDNJA VRSTICA	SEZNAM FORMULAR

Fil	le: FRAES_2.CDT							
IR	WMAT	TMAT	Vc1	F1	Vc2	F2		
ð	<mark>St</mark> 33-1	HSSE/T iN	40	0,016	55	0,0	20	
1	St 33-1	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	
z	St 33-1	HC-P25	100	0,200	130	0,2	50	5
в	St 37-2	HSSE-Co5	20	0,025	45	0,0	30	-
9	St 37-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	•
5	St 37-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	150	-
5	St 50-2	HSSE/T IN	40	0,016	55	0,0	20	т
7	St 50-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	
3	St 50-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	50	Т
3	St 60-2	HSSE/T iN	40	0,016	55	0,0	20	
10	St 60-2	HSSE/TiCN	40	0,016	55	0,0	20	DIAGNOS
11	St 60-2	HC-P25	100	0,200	130	0,2	150	_
12	C 15	HSSE-CoS	20	0,040	45	0,0	50	
13	C 15	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,0	50	
14	C 15	HC-P35	70	0,040	100	0,0	50	
15	C 45	HSSE/T iN	26	0,040	35	0,0	50	
16	C 45	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,0	150	
17	C 45	HC-P35	70	0,040	100	0,0	150	
18	C 60	HSSE/T IN	26	0,040	35	0,0	150	
9	C 60	HSSE/TiCN	26	0,040	35	0,0	150	
								1



### Sestavljanje nove tabele rezalnih podatkov

- Izberite način obratovanja Shranjevanje / editiranje programa
- Izbira Upravljanja datotek: Pritisnite tipko PGM MGT
- Izberite direktorij, v katerem morajo biti shranjene tabele rezalnih podatkov (standard: TNC:\)
- Vnesite poljubno ime datoteke in tip datoteke .CDT, potrdite s tipko ENT
- TNC odpre standardno tabelo reznih podatkov ali prikazuje na desni polovici zaslona različne formate tabel (odvisno od stroja, primer), ki se razlikujejo po številu kombinacij rezalnih hitrosti / potiska naprej. Premaknite v tem primeru svetlo polje s tipkami s puščicami na želeni format tabele in potrdite s tipko ENT. TNC sestavi novo, prazno tabelo rezalnih podatkov

### Potrebne navedbe v orodni tabeli

- Orodni radij Stolpec R (DR)
- Število zob (samo pri rezkalnih orodjih) Stolpec CUT
- Tip orodja stolpec TIP
- Tip orodja vpliva na izračun potiska proge naprej:
  - Rezkalna orodja:  $F = S \cdot f_Z \cdot z$
- Vsa druga orodja:  $F = S \cdot \overline{f}_U$
- S: Število vrtljajev vretena
- f<sub>Z</sub>: Potisk naprej po zobu
- f<sub>Z</sub>: Potisk naprej po vrtljaju
- z: Število zob
- Orodje rezalni material Stolpec TMAT
- Ime tabele rezalnih podatkov, ki naj se uporablja za to orodje Stolpec CDT
- Tip orodja, rezalni material orodja in ime tabele rezalnih podatkov izberete v orodni tabeli preko tipke softkey tipke (glej "Orodna tabela: Orodni podatki za avtomatsko obračunavanje števila vrtljajev / pomik naprej", stran 168).

### Način postopanja pri delu z avtomatskim obračunavanjem števila vrtljajev / potiska naprej

- 1 Če še ni vneseno: Material obdelovalnega kosa vnesite v datoteko WMAT.TAB
- 2 Če še ni vneseno: Material rezila vnesite v datoteko WMAT.TAB
- **3** Če še ni vneseno: Vse podatke, specifične za orodje in potrebne za obračun rezalnih podatkov vnesite v orodno tabelo:
  - Orodni radij
  - Število zob
  - Tip orodja
  - Orodje rezalni material
  - K orodju pripadajoča tabela rezalnih podatkov
- 4 Če še ni vneseno: Rezalne podatke vnesite v poljubno tabelo rezalnih podatkov (CDT datoteka)
- 5 Način obratovanja Test: Aktivirajte orodno tabelo, iz katere naj TNC odčita za orodje specifične podatke (status S)
- 6 V NC programu: Preko softkey tipke WMAT določite material obdelovalnega kosa
- 7 V NC programu: V TOOL CALL bloku naj se avtomatsko obračuna število vrtljajev vretena in potisk naprej

### Spreminjanje strukture tabele

Tabele rezalnih podatkov so za TNC tako imenovane "tabele, ki jih je možno prosto definirati". Format tabel, ki jih je možno prosto definirati, lahko spremenite s strukturnim editorjem. Razen tega lahko menjate med tabelarnim pregledom (standardna nastavitev) in formularnim pregledom.



TNC lahko maksimalno obdeluje 200 znakov na vrstico in maksimalno 30 stolpcev.

Če v obstoječo tabelo naknadno vnesete nek stolpec, potem TNC že vnesenih vrednosti ne premakne avtomatsko.

### Priklic strukturnega editorja

Pritisnite softkey EDITIRANJE FORMATA (2. softkey nivo). TNC odpre okno editorja (glej sliko), v katerem je predstavljena strukture tabele, "obrnjena za 90°". Ena vrstica v oknu editorja definira en stolpec v pripadajoči tabeli. Pomen strukturnega povelja (vnos v čelni vrstici) je razviden iz tabele, ki je predstavljena tukaj.

### Konec strukturnega editorja

Pritisnite tipko END. TNC spremeni podatke, ki so bili že shranjeni v tabeli, v nov format. Elementi, ki jih TNC ni mogel spremeniti v novo strukturo, so označeni z # (npr. če ste širino stolpca zmanjšali).

Strukturno povelje	Pomen
NR	Številka stolpca
IME	Naslov stolpca
TIP	N: Numerična navedba C: Allfanumerična navedba
WIDTH	Širina stolpca. Pri tipu N postavite vključno predznak, vejico in mesta za vejico
DEC	Število mest za vejico (maks. 4, deluje samo pri tipu N)
ANGLEŠKO do MADŽARSKO	Jezikovno odvisni dialogi do (maks. 32 znakov)

Roċno obrato	<i>.</i>	E c F i	iit el	iran d na	nje † ame?	tabi	ele			
File	: E81226	98555	тов						>>	н
NR Ø	MAME	n Vi	2 000	0=0 0	Workpiec	e mate	rial?			
1	TMAT	c	16	0	Tool mat	erial?				
2	Vc1	N	7	з	Cutting	speed	Vc1?			9
3	F1	N	7	з	Feed rate	e Fz1?				
4	Vc2	N	7	з	Cutting :	speed	Vc2?			J
5	F2	N	7	з	Feed rate	e Fz2?				
[END]										<sup>™</sup> <b>4</b> <sup>™</sup>
										DTAGNOSE
										•
ZACET	EK	KONEC		STRAN	ST	RAN	VLOŻITE	BRISANJE	NASLEDNJA	

### 5.5 Delo z re<mark>zal</mark>nimi tabelami

### Menjava med tabelarnim in formularnim pogledom

Vse tabele s končnico datoteke **.TAB** si lahko ogledate bodisi v tabelarnem pogledu ali v formularnem pogledu.

Pritisnite softkey SEZNAM FORMULAR TNC preklopi na pogled, ki v softkey tipki nima svetle podlage

V formularnem pogledu prikazuje TNC na levi polovici zaslona številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

V desni polovici zaslona lahko spremenite podatke.

- V ta namen pritisnite tipko ENT ali kliknit s kazalcem miške v neko polje za vnos
- Za shranjevanje spremenjenih podatkov pritisnite tipko END ali softkey tipko SHRANJEVANJE
- Za zavrnitev spremenjenih podatkov pritisnite tipko DEL ali softkey tipko PREKINITEV



TNC poravna polja za vnos na desni strani levo poravnano na najdaljšem dialogu. Če neko polje za vnos prekorači maksimalno širino, ki se lahko predstavi, se na spodnjem koncu okna pojavi scrollbar. Scrollbar lahko upravljate z miško ali preko softkey tipke.

Roċn obra	io itov.	Editi NAME	ranje ( ?	oro	gramske	tabe:	le	
TNC: NR 0 1 2	NAME 110 UCTV 14 NiCT 1 142 UV 13	5	<b>^</b>	NAME DOC	<mark>28 NiCrMo 4</mark> Baustahl 1.8513	3		H [
345678	15 CrNi B 16 CrMo 4 16 MnCr 5 17 MoV 8 18 CrNi 8 19 Mn 5	4						<sup>5</sup>
9 10 11 12	21 MnCr 5 25 CrMo 4 28 NiCrMo 30 CrMoV 1	4	<u>.</u>					
	1					- IC		
	1	↓		<u> </u>		≣   ↓	SHRANJEU.	PREKINIT



### Prenos podatkov tabel rezalnih podatkov

Če neko datoteka tipa .TAB ali .CDT prenesete preko eksternega podatkovnega vmesnika, TNC obenem shrani definicijo strukture tabele. Definicija strukture se začne z vrstico #STRUCTBEGIN in konča z vrstico #STRUCTEND. Pomen posameznih ključnih besed je razviden iz tabele "Strukturno povelje" (glej "Spreminjanje strukture tabele", stran 196). Za #STRUCTEND TNC shrani zadevno vsebino tabele.

### Konfiguracijska datoteka TNC.SYS

Konfiguracijsko datoteko TNC.SYS morate uporabiti, če vaše tabele o reznih podatkih niso shranjene v standardnem direktoriju TNC:\. V tem primeru v TNC.SYS določite steze, v kateri so shranjene vaše tabele reznih podatkov.

~
1

Datoteka TNC.SYS mora biti shranjena v ROOT
direktoriju TNC:\.

Vnosi v TNC.SYS	Pomen
WMAT=	Steza za tabelo o materialih
TMAT=	Steza za tabelo o rezalnih materialih
PCDT=	Steza za tabelo rezalnih podatkih

### Primer za TNC.SYS

WMAT=TNC:\CUTTAB\WMAT_GB.TAB
TMAT=TNC:\CUTTAB\TMAT_GB.TAB
PCDT=TNC:\CUTTAB\









Programiranje: Programiranje kontur

i

### 6.1 Premiki orodja

### Funkcije tira

Kontura orodja je običajno sestavljena iz več konturnih elementov kot ravnin in krožnih lokov. S funkcijami tira programirate premike orodja za **ravnine** in **krožne loke**.

### Prosto programiranje kontur FK

Če ni na voljo za NC primerna risba in če so navedbe izmer za NC program nepopolne, programirajte konturo obdelovalnega kosa s prostim programiranjem kontur. TNC izračuna manjkajoče navedbe.

Tudi s FK programiranjem programirate premike orodja za **ravnine** in **krožne loke**.

### Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami TNC krmilite

- tek programa, npr. prekinitev teka programa
- strojne funkcije, kot vklop in izklop vretena ter hladilnega sredstva
- lastnosti tira orodja

### Subprogrami in ponavljanje delov programa

Obdelovalne programe, ki se ponavljajo, navedite samo enkrat kot subprogram ali ponavljanje dela programa. Že želite izvesti del programa samo pod določenimi pogoji, potem te programske korake prav tako določite v subprogramu. Dodatno lahko nek obdelovalni program prikliče ali izvede nek drug program.

Programiranje s subprogrami in ponavljanji delov programa je opisano v poglavju 9.

### Programiranje s Q parametri

V obdelovalnem programu stojijo Q parametri namesto številčnih vrednosti: Nekemu Q parametru je na nekem drugem mestu določena številčna vrednost. S Q parametri lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo tek programa ali opisujejo neko konturo.

Dodatno lahko s pomočjo Q parametrov opravljate programiranje meritev s 3D tipalnim sistemom med tekom programa.

Programiranje s Q parametri je opisano v poglavju 10.





### 6.2 Osno<mark>ve</mark> k funkcijam tirov

### 6.2 Osnove k funkcijam tirov

### Programiranje premikov orodja za neko obdelavo

Če sestavljate nek obdelovalni program, zaporedoma programirate funkcije tirov za posamezne elemente konture obdelovalnega kosa. Ta to navadno navedete **koordinate za končne točke konturnih elementov** iz merske risbe. Iz teh koordinatnih navedb, orodnih podatkov in korekture radija TNC ugotovi dejansko pot premika orodja.

TNC poganja istočasno vse osi stroja, ki ste jih programirali v programskem bloku neke funkcije tira.

### Premiki paralelno z osmi stroja

Programski blok vsebuje koordinatno navedbo: TNC poganja orodje paralelno k programirani strojni osi.

Odvisno od konstrukcije vašega stroja se pri obdelavi premika bodisi orodje ali strojna miza z vpetim obdelovalnim kosom. Pri programiranju premika tira ravnajte načelno tako, kot da se premika orodje.

Primer:

L X+100			
	<b>–</b>	<b>D</b> "	

LFunkcija proge "Ravno"X+100Koordinate končne točke

Orodje zadrži Y in Z koordinate in se premakne na pozicijo X=100. Glej sliko.

### Premiki v glavnih ravneh

Programski blok vsebuje dve koordinatni navedbi: TNC poganja orodje v programirani ravni.

Primer:

L X+70 Y+50

Orodje ohrani koordinato Z in se premakne v XY nivo na pozicijo X=70, Y=50. Glej sliko

### Tridimenzionalni premik

Programski blok vsebuje tri koordinatne navedbe: TNC premakne orodje prostorsko na programirano pozicijo.

Primer:

L X+80 Y+0 Z-10







### Navedba več kot treh koordinat

TNC lahko istočasno krmili do 5 osi (opcija programske opreme). Pri obdelavi s 5 osmi se na primer premikajo 3 linearne in 2 vrtljivi osi hkrati.

Obdelovalni program za takšno obdelavo nudi običajno neki CAD sistem in se ne more sestaviti na stroju.

Primer:

### L X+20 Y+10 Z+2 A+15 C+6 R0 F100 M3



### Krogi in krožni loki

Pri krožnih gibih premika TNC dve strojni osi istočasno: Orodje se premika relativno k obdelovalnemu kosu na krožni progi. Za krožne gibe lahko navedete središčno točko kroga CC.

S funkcijami tira za krožne loke programirate kroge v glavnih ravneh: Glavna ravan se mora definirati pri priklicu orodja TOOL CALL z določitvijo osi vretena:

Os vretena	Glavna ravan
Z	<b>XY</b> , tudi UV, XV, UY
Y	<b>ZX</b> , tudi WU, ZU, WX
x	<b>YZ</b> , tudi VW, YW, VZ



Z P DR-DR-CC X X

Kroge, ki ne ležijo pravokotno z glavnim nivojem, programirate tudi s funkcijo "Obračanje obdelovalnega nivoja" (glej "OBDELOVALNI NIVO (cikel 19, opcija programske opreme 1)", stran 471), ali s Q parametri (glej "Princip in pregled funkcij", stran 536).

### Smer vrtenja DR pri krožnih gibih

za krožne gibe brez tangencialnega prehoda na druge konturne elemente navedite smer vrtenja DR:

Vrtenje v smeri urinega kazalca: DR-Vrtenje v smeri, nasprotni urinemu kazalcu: DR+

### Korektura radija

Korektura radija mora stati v bloku, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Korektura radija se ne sme začeti v bloku za krožno progo. To prej programirajte v ravnem bloku(glej "Premiki proge – pravokotne koordinate", stran 212) ali v bloku približevanja (APPR blok, glej "Premik na konturo in zapustitev", stran 205).

### Predpozicioniranje

Pozicionirajte orodje na začetku obdelovalnega programa tako naprej, da je izključena poškodba orodja ali obdelovalnega kosa.

### Sestavljanje programskih blokov s tipkami za funkcije tirov

S sivimi tipkami za funkcije proge odprete dialog v čistem tekstu. TNC zaporedoma povpraša po vseh in formacijah in vnese programski blok v obdelovalni program.

Primer – Programiranje ravni.



Odpiranje dialoga za programiranje: npr. Ravan

### **KOORDINATE?**

X

Navedite koordinate končne točke ravni, npr. -20 v X

### **KOORDINATE?**



Navedite koordinate končne točke ravni, npr. -30 v Y, potrdite s tipko ENT

### KOREK. RADIJA: RL/RR/NI KOREK.?



100

Izbira Korekture radija: npr. Pritisnite softkey R0, orodje se premika brez korekture

### PODAJANJE F=? / F MAX = ENT

Navedite potisk naprej in potrdite s tipko ENT: npr. 100 mm/min. Pri INCH programiranju: Navedba 100 odgovarja pomiku naprej 10 inch/min.



obratov.		Pro Dod	gramin atna f	ranje <mark>Eunkc</mark> i	in edi ja M?	tiranj	e.	
1 BL 2 BL 3 TC 4 L 5 L 6 EN	K F K F OL Z + X -	-ORM -ORM -CAL -100 -20 -20 -96M	0.1 2 0.2 L 1 2 R0 FM Y+30 NEU MM	2 X+0 X+100 S5000 IAX R0 FM	Y+0 Y+100	Z-40 3 Z+0		P S J DIAGNOSE
М	M	94	M103	M118	M120	M124	M128	M138

### 6.2 Osno<mark>ve</mark> k funkcijam tirov



### 6.2 Osno<mark>ve</mark> k funkcijam tirov

### **DODATNA FUNKCIJA M?**



Navedite dodatne funkcije, npr. M3 in zaključite dialog s tipko ENT

Vrstica v obdelovalnem programu

L X-20 Y+30 R0 FMAX M3

1

### 6.3 Premik na konturo in zapustitev

### Pregled: Oblike proge za premik na konturo in zapuščanje konture

Funkciji APPR (angl. approach = premik na) in DEP (engl. departure = zapuščanje) Se aktivirata s tipko APPR/DEP. Zatem preko softkey tipk izbirajte med naslednjimi oblikami proge:

Funkcija	Pomik na	Zapuščanje
Ravan s tangencialnim priključkom	APPR LT	DEP LT
Ravan navpično na konturno točko	APPR LN	DEP LN
krožna proga s tangencialnim priključkom	APPR CT	DEP CT
Krožna proga s tangencialnim priključkom na konturo, premik na pomožno točko ali z nje izven konture na tangencionalno priključeni ravni kos	APPR LCT	DEP LCT



### Premik na vijačno linijo in zapustitev

Pri premiku in zapuščanju vijačne linije (Helix) se orodje premika v podaljšku vijačne linije in se tako primakne na tangencionalni progi na konturo. V ta namen uporabite funkcijo APPR CT oz. DEP CT.

### Pomembne pozicije pri približevanju in oddaljevanju

Startna točka P<sub>S</sub>

To pozicijo programirajte neposredno pred APPR blokom. Ps leži zunaj konture in se premakne brez korekture radija (R0).

Pomožna točka P<sub>H</sub>

Približevanje in oddaljevanje vodi pri nekaterih oblikah proge preko pomožne točke P<sub>H</sub>, ki jo TNC izračuna iz navedb v APPR in DEP bloku. TNC izbere premik iz aktualne pozicije na pomožno točko P<sub>H</sub> v nazadnje programiranem potisku naprej.

Prva konturna točka P<sub>A</sub> in zadnja konturna točka P<sub>E</sub> Prvo konturno točko P<sub>A</sub> programirate v APPR bloku, zadnjo konturno točko P<sub>E</sub> pa s poljubno funkcijo tira. Če APPR blok vsebuje tudi Z koordinato, TNC premakne orodje najprej v obdelovalnem nivoju na P<sub>H</sub> in tam v orodni osi na navedeno globino.





Končna točka P<sub>N</sub>

Pozicija P<sub>N</sub> leži izven kontur in izhaja iz vaših navedb v DEP bloku. Če DEP blok vsebuje tudi Z koordinato, TNC premakne orodje najprej v obdelovalnem nivoju na P<sub>H</sub> in tam v orodni osi na navedeno višino.

Kratka oznaka	Pomen
APPR	engl. APPRoach = primik
DEP	angl. DEParture = zapuščanje
L	engl. Line = ravan, črta
С	angl. Circle = krog
Т	Tangencialno (stalen, gladek prehod)
Ν	Normala (navpično)

Pri pozicioniranju z dejanske pozicije na pomožno točko P<sub>H</sub> 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 dejanske pozicije na pomožno točko  $P_H z$ nazadnje programiranim potiskom naprej / hitrim pomikom. Pri funkciji APPR LCT izvede TNC premik na pomožno točko  $P_H$  s potiskom naprej, ki je bil programiran v APPRbloku. Če pred blokom za premik še ni bil programiran potisk naprej, odda TNC sporočilo o napaki.

### Polarne koordinate

Konturne točke za naslednje funkcije približevanja /zapuščanja lahko programirate tudi preko polarnih koordinat:

- 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

V ta namen pritisnite oranžno tipko P, potem, ko ste s softkey tipko izbrali funkcijo približevanja oz. zapuščanja.

### Korektura radija

Korekturo radija programirajte skupaj s prvo konturno točko P<sub>A</sub> v APPR bloku. DEP bloki korekturo radija avtomatsko ukinejo!

Približevanje brez korekture radija: Če je v APPR bloku programiran R0, TNC premakne orodje kot orodje z R = 0 mm in korekturo radija RR! S tem je pri funkcijah APPR/DEP LN in APPR/DEP CT določena smer, v katero TNC premakne orodje h konturi in vstran od nje. Dodatno morate v prvem bloku premika po APPR programirati obe koordinati obdelovalnega nivoja



### Približevanje v ravni črti s tangencialnim priključkom: APPR LT

TNC premakne orodje v ravni črti s startne točke  $\mathsf{P}_S$  na pomožno točko  $\mathsf{P}_H.$  Od tam dalje se premakne na prvo konturno točko  $\mathsf{P}_A$  tangencionalno na ravni črti. Pomožna točka  $\mathsf{P}_H$  ima razmak LEN od prve konturne točke  $\mathsf{P}_A.$ 

- Poljubna funkcija tira: Premik na startno točko P<sub>S</sub>
- Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko APPR LT:



- Koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub>
- LEN: Razmak pomožne točke P<sub>H</sub> od prve konturne točke P<sub>A</sub>
- ▶ Korektura radija RR/RL za obdelavo

### NC bloki za primer

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na P <sub>S</sub> brez korekture radija
8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P <sub>A</sub> s kor. radija. RR, razmak P <sub>H</sub> od P <sub>A</sub> : LEN=15
9 L Y+35 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L	Naslednji konturni element

### Premik na ravni črti navpično k prvi konturni točki: APPR LN

TNC premakne orodje v ravni črti s startne točke  $\mathsf{P}_S$  na pomožno točko  $\mathsf{P}_H.$  Od tam dalje se premakne na prvo konturno točko  $\mathsf{P}_A$  navpično na ravni črti. Pomožna točka  $\mathsf{P}_H$  ima razmak LEN + radij orodja od prve konturne točke  $\mathsf{P}_A.$ 

- Poljubna funkcija tira: Premik na startno točko P<sub>S</sub>
- Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko APPR LN:
- Koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub>
  - Dolžina: Razmak pomožne točke P<sub>H</sub>. LEN vedno navedite pozitivno!
  - Korektura radija RR/RL za obdelavo

### NC bloki za primer

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na P <sub>S</sub> brez korekture radija
8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100	P <sub>A</sub> s kor. radija. RR
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L	Naslednji konturni element





i

APPR CT

### Približevanje na okroglem tiru s tangencialnim priključkom: APPR CT

TNC premakne orodje v ravni črti s startne točke  $P_S$  na pomožno točko  $P_H$ . Od tam se premakne na krožnem tiru, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, na prvo konturno točko  $P_A$ .

Krožno tir od  $P_H$  do  $P_A$  je določen z radijem R in kotom središčne točke CCA. Smer vrtenje okroglega tira je določena s potekom prvega konturnega elementa.

- Poljubna funkcija tira: Premik na startno točko P<sub>S</sub>
- Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko APPR CT:
  - ▶ Koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub>
  - Radij R krožnega tira
    - Premik na stran obdelovalnega kosa, ki je definirana s korekturo radija: R navedite pozitivno
    - Premik vstran od strani obdelovalnega kosa: R navedite negativno
  - Kot središčne točke CCA krožne proge
    - CCA navedite samo pozitivno
    - Maksimalna vrednost navedbe 360°
  - ▶ Korektura radija RR/RL za obdelavo

### NC bloki za primer

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3
8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100
9 L X+20 Y+35
10 L



Premik na P <sub>S</sub> brez korekture radija
P <sub>A</sub> s kor. radija. RR, radij R=10
Končna točka prvega konturnega elementa
Naslednji konturni element

### Premik na krožni progi s tangencialnim priključkom na konturo in ravni del: APPR LCT

TNC premakne orodje v ravni črti s startne točke  $P_S$  na pomožno točko  $P_H$ . Od tam dalje se premakne na krožni progi na prvo konturno točko  $P_A$ . V APPR bloku programirani potisk naprej je dejaven.

Krožna proga se priključi tako na ravni del  $\mathsf{P}_S-\mathsf{P}_H$  kot tudi na prvi konturni element tangencialno. S tem je z radijem R enoznačno določena.

- Poljubna funkcija tira: Premik na startno točko P<sub>S</sub>
- ▶ Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko APPR LCT:

AP	RL	ст
2	A	

► Koordinate prve konturne točke P<sub>A</sub>

- Radij R krožnega tira. R navedite pozitivno
- Korektura radija RR/RL za obdelavo



### NC bloki za primer

7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na P <sub>S</sub> brez korekture radija
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P <sub>A</sub> s kor. radija. RR, radij R=10
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L	Naslednji konturni element



### Zapuščanje v ravni črti s tangencialnim priključkom: DEP LT

TNC premakne orodje na ravnini z zadnje konturne točke  $P_E$  na končno točko  $P_N$ . Ravnina leži v podaljšku zadnjega konturnega elementa.  $P_N$  se nahaja v razmaku LEN od  $P_E$ .

- Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko P<sub>E</sub> in korekturo radija
- Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko DEP LT:



LEN: Navedite razmak končne točke P<sub>N</sub> od zadnjega konturnega elementa P<sub>E</sub>



### NC bloki za primer

23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P <sub>E</sub> s korekturo radija
24 DEP LT LEN12.5 F100	Za odmik LEN=12,5 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Sprostitev Z, skok nazaj, konec programa

### Odmik na ravni črti navpično k zadnji konturni točki: DEP LN

TNC premakne orodje na ravnini z zadnje konturne točke  $P_E$  na končno točko  $P_N$ . Ravnina vodi navpično vstran od zadnje konturne točke  $P_E$ .  $P_N$  se nahaja od  $P_E$  v razmaku LEN + radij orodja.

- Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko P<sub>E</sub> in korekturo radija
- Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko DEP LN:



LEN: Navedite razmak končne točke P<sub>N</sub> Važno: LEN navedite pozitivno!

### NC bloki za primer

23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni el
24 DEP LN LEN+20 F100	Odmik za LEN=20
25 L Z+100 FMAX M2	Sprostitev Z, skol



Zadnji konturni element: P<sub>E</sub> s korekturo radija Odmik za LEN=20 mm navpično od konture Sprostitev Z, skok nazaj, konec programa

Х

### Premik vstran na okroglem tiru s tangencialnim priključkom: DEP CT

TNC premakne orodje na progi z zadnje konturne točke  $\mathsf{P}_\mathsf{E}$  na končno točko  $\mathsf{P}_\mathsf{N}.$  Krožna proga se nadaljuje tangencialno na zadnjem konturnem elementu.

Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko P<sub>E</sub> in korekturo radija

Kot središčne točke CCA krožne proge

▶ Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko DEP CT:



- Radij R krožnega tira
  - Orodje naj zapusti orodje na tisto stran, ki je določena s korekturo radija: R navedite pozitivno
  - Orodje naj se odmakne od orodja na tisto stran, ki je določena s korekturo radija: R navedite negativno

### NC bloki za primer

o bloki za primer	
23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P <sub>E</sub> s korekturo radija
24 DEP CT CCA 180 R+8 F100	Kot središčne točke = 180°,
	Radij krožne proge = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Sprostitev Z, skok nazaj, konec programa

Y

20 7

P<sub>N</sub>

**R**0

### Premik na krožni progi s tangencialnim priključkom na konturo in ravni del: DEP LCT

TNC premakne orodje na krožni progi z zadnje konturne točke  $P_E$  na pomožno točko  $P_H$ . Od tam se pomakne v ravnini na končno točko  $P_N$ . Zadnji konturni element in ravnina  $P_H - P_N$  imata tangencialne prehode s krožno progo. S tem je krožna proga z radijem R enoznačno določena.

- Programiranje zadnjega konturnega elementa s končno točko P<sub>E</sub> in korekturo radija
- ▶ Dialog odprete s tipko APPR/DEP in softkey tipko DEP LCT:



- Navedite koordinate končne točke P<sub>N</sub>
- Radij R krožnega tira. R navedite pozitivno

### NC bloki za primer

23 L Y+20 RR F100	Zadnji konturni element: P <sub>E</sub> s korekturo radija
24 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100	Koordinate P <sub>N</sub> , Radij krožne proge = 8 mm
25 L Z+100 FMAX M2	Sprostitev Z, skok nazaj, konec programa



RR

RR

### 6.4 Premiki proge – pravokotne koordinate

### Pregled funkcij proge

Funkcija	Tipka za funkcijo proge	Premik orodja	Potrebne navedbe	stran
Ravnina <b>L</b> angl.: line	LP	Ravno	Koordinate končne točke ravnine	Stran 213
Posneti rob: <b>CHF</b> angl.: <b>CH</b> na <b>F</b> er	CHF c.Lo	Posneti rob med dvema ravninama	Dolžina posnetega roba	Stran 214
Središčna točka kroga <b>CC</b> ; angl.: circle cyenter	¢	Ni / brez	Koordinate središčne točke kroga oz. pola	Stran 216
Krožni lok <b>C</b> angl.: <b>C</b> ircle	Jc	Krožna proga okoli središčne točke kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	Stran 217
Krožni lok <b>CR</b> angl.: <b>C</b> ircle by <b>R</b> adius	CH o	Krožna proga z določenim radijem	Koordinate končne točke kroga, krožni radij, smer vrtenja	Stran 218
Krožni lok <b>CT</b> angl.: <b>C</b> ircle <b>T</b> angential	CTF	Krožna proga s tangencialnim priključkom na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	Stran 219
Zaokroževanje robov RND angl.: RouNDing of corner		Krožna proga s tangencialnim priključkom na prejšnji in naslednji konturni element	Kotni radij R	Stran 215
Prosto programiranje kontur <b>FK</b>	FK	Ravnina ali krožna proga s poljubnim priključkom na prejšnji konturni element	glej "Premiki proge - prosto programiranje kontur FK", stran 233	Stran 233

i

## 6.4 Premiki proge – pravokotne koordinate

### Ravnina L

TNC premakne orodje na dveh ravninah s svoje aktualne pozicije na končno točko ravnin. Startna točka je končna točka prejšnjega bloka.



Koordinate končne točke ravnine, če je potrebno:s

- Korektura radija RL/RR/R0
- Potisk naprej F
- Dodatna funkcija M

### NC bloki za primer

7 L X+10 Y+40 RL F2	200 M3
---------------------	--------

- 8 L IX+20 IY-15
- 9 L X+60 IY-10

### Prevzem dejanske pozicije

Raven blok (L blok) lahko generirate s tipko "PREVZEM DEJANSKE POZICIJE":

- Premaknite orodje v načinu obratovanja Ročno obratovanje na pozicijo, ki naj se prevzame
- Preklopite prikaz na zaslonu na Shranjevanje/editiranje programa
- Izberite programski blok, za katerim naj se vnese L blok



Pritisnite tipko "PREVZEM DEJANSKE POZICIJE": TNC generira L blok s koordinatami dejanske pozicije

Število osi, ki jih TNC shrani v L bloku, določite s funkcijo MOD (glej "Izbira MOD funkcije", stran 608).



### Vnos posnetega roba CHF med dve ravnini

Konturne robove, ki nastanejo z rezom dveh ravnin, lahko opremite s posnetim robom.

- V ravnih blokih pred in za CHF blokom programirajte obe koordinati ravnine, v kateri naj se vnese posneti rob
- Korektura radija pred in po CHF bloku mora biti enaka
- Posneti rob mora biti izvedljiv z aktualnim orodjem



Segment posnetega roba: Dolžina posnetega roba, če je potrebno:

Potisk naprej F (deluje samo v CHF bloku)

### NC bloki za primer

- 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 začenjajte s CHF blokom.

Posneti rob se izvede samo v obdelovalnem nivoju.

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

Potisk naprej, ki je bil programiran v CHF bloku, deluje samo v tem CHF bloku. Zatem velja spet potisk naprej, ki je bil programiran pred CHF blokom.



### Zaokroževanje robov RND

Funkcija RND zaokrožuje konturne robove.

Orodje se premakne na krožni progi, ki se tangencialno priključi tako na prejšnji kot na naslednji konturni element.

Zaokroževalni krog mora biti izvedljiv z aktualnim orodjem



Zaokrožitveni radij: Radij krožnega loka, če je potrebno:

Potisk naprej F (deluje samo v RND bloku)

### NC bloki za primer

5 L X+10 Y+40 RL F30	<b>DO M3</b>	8
----------------------	--------------	---

6 L X+40 Y+25

- 7 RND R5 F100
- 8 L X+10 Y+5

Prejšnji in naslednji konturni element naj vsebuje obe koordinate ravni, v kateri naj se izvede zaokroževanje robov. Če konturo obdelujete brez korekture orodnega radija, morate programirati obe koordinati obdelovalnega nivoja.

Premik na točko vogala se ne izvede.

Potisk naprej, ki je bil programiran v RND bloku, deluje samo v tem RND bloku. Zatem velja spet potisk naprej, ki je bil programiran pred RND blokom.

RND blok se lahko uporabi tudi za mehek premij na konturo, če naj se APPR funkcije ne uporabijo.



### Središčna točka kroga CC

Središčno točko kroga določite za krožne proge, ki jih programirate s tipko C (krožna proga C). V ta namen

- navedite pravokotne koordinate središčne točke kroga ali
- prevzemite nazadnje programirano pozicijo ali

prevzemite koordinate s tipko "PREVZEM DEJANSKIH POZICIJ"



Koordinate CC: Navedite koordinate za središčno točko kroga ali Za prevzem nazadnje programirane pozicije: Ne navedite nobenih koordinat

### NC bloki za primer

### 5 CC X+25 Y+25

### ali

10	L X+25 Y+25	
	~~	

### 11 C

Programske vrstice 10 in 11 se ne nanašajo na sliko.

### Veljavnost

Središčna točka kroga ostane določena tako dolgo, dokler ne programirate nove središčne točke kroga. Središčno točko kroga lahko določite tudi za dodatne osi U, V in W.

### Inkrementalno navajanje središčne točke kroga CC

Inkrementalno navedena koordinata za središčno točko kroga se vedno nanaša na nazadnje programirano pozicijo orodja.



S CC označite neko pozicijo kot središčno točko kroga: Orodje se ne premakne na to pozicijo.

Središčna točka kroga je obenem pol za polarne koordinate.


# pravokotne koordinate 6.4 Premiki proge

# Krožna proga C okoli središčne točke kroga CC

Določite središčno točko kroga CC, preden programirate krožno progo C. Nazadnje programirana pozicija orodja pred C blokom je startna točka krožne proge.

Premik orodja na startno točko krožne proge



- Koordinate središčne točke kroga
- Koordinate končne točke krožnega loka
- Smer vrtenja DR, če je potrebno:
- Potisk naprej F
- Dodatna funkcija M

#### NC bloki za primer

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

#### Polni krog

Programirajte za končno točko iste koordinate kot za startno točko.



Startna in končna točka krožnega premika morata ležati na krožni progi.

Toleranca pri navedbi: do 0,016 mm (izbere se lahko preko MP7431).

Najmanjši možni krog, po katerem lahko TNC izvede premik: 0.0016 µm.





# Krožna proga CR z določenim radijem

Orodje se premika na krožni progi z radijem R.

- CR
- Koordinate končne točke krožnega loka
- Radij R

Pozor: Predznak določi velikost krožnega loka!

- Smer vrtenja DR Pozor: Predznak določi konkavno ali konveksno izbočenost! Če je potrebno:
- Dodatna funkcija M
- Potisk naprej F

#### Polni krog

Za polni krog programirajte zaporedoma dva CR bloka:

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

#### Centrirni kot CCA in radij R krožnega loka

Startna točka in končna točka na konturi se lahko s štirimi različnimi krožnimi loki z enakim radijem medsebojno povežeta:

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

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

Preko smeri vrtenja določite, ali naj bo krožni lok izbočen navzven (konveksno) ali navznotraj (konkavno):

Konveksno: Smer vrtenja DR- (s korekturo radija RL)

Konkavno: Smer vrtenja DR+ (s korekturo radija RL)

NC bloki za primer

#### 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)







Razmak med startno in končno točko krožnega premera ne sme biti večji kot premer kroga.

Maksimalni radij znaša 99,9999 m.

Kotne osi A, B in C se podpirajo.

#### Krožna proga CT s tangencialnim priključkom

Orodje se premika na krožnem loku, ki se tangencialno priključuje na prej programirani 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 krožni lok tangencialno navezuje, programirate direktno iz CT bloka. V ta namen sta potrebna najmanj dva pozicionirna bloka



Koordinate končne točke krožnega loka, če je potrebno:

- Potisk naprej F
- Dodatna funkcija M

#### NC bloki za primer

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



CT blok in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravni, v kateri se izvede krožni lok!





# Primer: Premiki ravni in zaobljeni robovi kartezično



0 BEGIN PGM LINEAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definicija orodja v programu
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja z osjo vretena in številom vrtljajev vretena
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja v osi vretena s hitrim tekom FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino s potiskom naprej F = 1000 mm/ min.
8 APPR LT X+5 X+5 LEN10 RL F300	Premik na konturo 1 na ravnini s/z
	tangencialnim priključkom
9 L Y+95	Premik na točko 2
10 L X+95	Točka 3: prva ravnina za vogal 3
11 CHF 10	Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm
12 L Y+5	Točka 4: dve ravnini za vogal 3, prva ravnina za vogal 4
13 CHF 20	Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm
14 L X+5	Premik na zadnjo konturno točko 1, dve ravnini za vogal 4
15 DEP LT LEN10 F1000	Zapuščanje konture v ravni črti s tangencialnim priključkom:
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
17 END PGM LINEAR MM	



0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definicija orodja v programu
4 TOOL CALL 1 Z X4000	Priklic orodja z osjo vretena in številom vrtljajev vretena
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja v osi vretena s hitrim tekom FMAX
6 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino s potiskom naprej F = 1000 mm/ min.
8 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Premik na konturo 1 na krožni progi s/z tangencialnim priključkom
9 L X+5 Y+85	Točka 2: prva ravnina za vogal 2
10 RND R10 F150	Vnos radij z R = 10 mm, potisk naprej: 150 mm/min.
11 L X+30 Y+85	Premik na točko 3: Startna točka kroga s CR
12 CR X+70 Y+95 R+30 DR-	Premik na točko 4: Končna točka kroga s CR, radij 30 mm
13 L X+95	Premik na točko 5
14 L X+95 Y+40	Premik na točko 6
15 CT X+40 Y+5	Premik na točko 7: Končna točka kroga, krožni lok s tangencial-
	nim priključkom na točki 6, TNC samodejno izračuna radij

16 L X+5	Premik na zadnjo konturno točko 1
17 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Zapuščanje konture na krožni progi s tangencialnim priključkom:
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
19 END PGM CIRCULAR MM	

# Primer: Polni krog - kartezično



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+12,5	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S3150	Priklic orodja
5 CC X+50 Y+50	Definiranje središčne točke kroga
6 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
7 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
9 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Premik na startno točko kroga na krožni progi s tangencialnim
	priključkom
10 C X+0 DR-	Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)
11 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Zapuščanje konture na krožni progi s tangencialnim
	priključkom
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
13 END PGM C-CC MM	



# 6.5 Premiki proge – polarne koordinate

# Pregled

S polarnimi koordinatami določite pozicijo preko kota PA in razmak PR od prej definiranega pola CC (glej "Osnove", stran 233).

Polarne koordinate uspešno uporabite pri:

- pozicijah na krožnem loku
- risbah orodja s kotnimi navedbami, npr. pri luknjastih krogih

#### Pregledu funkcije proge s polarnimi koordinatami

Funkcija	Tipka za funkcijo proge	Premik orodja	Potrebne navedbe	stran
^Ravnina <b>LP</b>		Ravno	Polarni radij, polarni kot končne točke ravnine	Stran 226
Krožni lok <b>CP</b>	∫c + P	Krožna proga okoli središčne točke kroga / pola CC h končni točki krožnega loka	Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja	Stran 226
Krožni lok <b>CTP</b>		Krožna proga s tangencialnim priključkom na prejšnji konturni element	Polarni radij, polarni kot končne točke kroga	Stran 227
Vijačna linija (Helix)	[]c + ■	Prekrivanje krožne proge z ravnino	Polarni radij, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke v orodni osi	Stran 228

#### Izvor polarnih koordinat: pol CC

Pol CC lahko določite na poljubnih točkah v obdelovalnem programu, preden navedete pozicije preko polarnih koordinat. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središčne točke kroga CC.



Koordinate CC: Navedite pravokotne koordinate za pol ali

Za prevzem nazadnje programirane pozicije: Ne navedite nobenih koordinat. Pol CC določite, preden programirate polarne koordinate. Pol CC programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol CC je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola CC.

#### NC bloki za primer

12 CC X+45 Y+25





# Ravnina LP

Orodje na eni ravnini s svoje aktualne pozicije na končno točko ravnin. Startna točka je končna točka prejšnjega bloka.



Radij polarnih koordinat PR: Navedite Razmak končne točke ravnine do pola CC

Kot polarnih koordinat PA: Kotna pozicija končne točke ravnine med –360° in +360°

Predznak PA je določen s kotom navezne osi:

- Kot z navezne osi kota k PR nasproti urinemu kazalcu: PA>0
- Kot z navezne osi kota k PR v smeri urinega kazalca: PA<0

#### NC bloki za primer

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

# Krožna proga CP okoli pola CC

Radij polarnih koordinat PR je istočasno radij krožnega loka. PR je določen z razmakom startne točke od pola CC. Nazadnje programirana pozicija orodja pred CP blokom je startna točka krožne proge.



Kot polarnih koordinat PA: Kotna pozicija končne točke krožne proge med –5400° in +5400°

Smer vrtenja DR

18 CC X+25 Y+25	l
19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3	
20 CP PA+180 DR+	



Pri inkrementalnih koordinatah navedite isti predznak za DR in PA.





# Krožna proga CTP s tangencialnim priključkom

Orodje se premika na krožni progi, ki se tangencialno priključuje na prejšnji konturni element.



Radij polarnih koordinat PR: Razmak končne točke krožne proge do pola CC

Kot polarnih koordinat PA: Kotna pozicija končne točke krožne proge

#### NC bloki za primer

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



Pol CC ni središčna točka konturnega kroga!





# Vijačna linija (Helix)

Vijačna linija nastane pri prekrivanju nekega krožnega giba in premika ravnina navpično k temu. Krožno progo programirate v glavnem nivoju.

Premike proge za vijačno linijo lahko programirate samo v polarnih koordinatah.

#### Uporaba

Notranji in zunanji navoji z velikim premorom

Mazalni utori

#### Izračun vijačne linije

Za programiranje potrebujete inkrementalno navedbo skupnega kota, ki ga izvede orodje na poti na vijačno linijo ter skupno višino vijačne linije.

Za izračun v smeri rezkanja od spodaj navzgor velja:

Število korakov n	Navojni gibi + in pretok koraka na začetku in koncu navoja
Skupna višina h	Vzpon P x število korakov n
Inkrementalni skupni kot IPA	Število korakov x 360° + kot za začetek navoja + kot za pretok koraka
Začetna koordinata Z	Vzpon P x (koraki navoja + korak giba na začetku navoja)

#### Oblika vijačne linije

Tabela prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in korekturo radija za posamezne konstrukcijske oblike.

Notranji navoj	Smerdela	Smer vrtenja	Korektura radija
desno	Z+	DR+	RL
levo	Z+	DR-	RR
desno	Z-	DR-	RR
levo	Z-	DR+	RL

Zunanji navoj			
desno	Z+	DR+	RR
levo	Z+	DR-	RL
desno	Z-	DR-	RL
levo	Z-	DR+	RR



#### Programiranje vijačne linije



NC bloki za primer: Navoj M6 x 1 mm s 5 koraki

#### 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: Premik ravnine polarno



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+7,5	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
5 CC X+50 Y+50	Definiranje navezne točke za polarne koordinate
6 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
7 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
8 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
9 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Premik na točko 1 na krogu s/z
	tangencialnim priključkom
10 LP PA+120	Premik na točko 2
11 LP PA+60	Premik na točko 3
12 LP PA+0	Premik na točko 4
13 LP PA-60	Premik na točko 5
14 LP PA-120	Premik na točko 6
15 LP PA+180	Premik na točko 1
16 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Zapuščanje konture na krogu s tangencialnim priključkom
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
18 END PGM LINEARPO MM	



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S1400	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 CC	Prevzem zadnje programirane pozicije kot pol
8 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
9 APPR PCT PR+32 PA- 182 CCA180 R+2 RL F100	Premik na konturo na krogu s tangencialnim priključkom
10 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Premik Helix
11 DEP CT CCA180 R+2	Zapuščanje konture na krogu s tangencialnim priključkom
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
13 END PGM HELIX MM	

Če morate izdelati več kot 16 korakov:



10 LBL 1	Začetek ponavljanja dela programa
11 CP IPA+360 IZ+1.5 DR+ F200	Navedba vzpona direktno kot IZ vrednost
12 CALL LBL 1 REP 24	Število ponovitev (korakov)
13 DEP CT CCA180 R+2	

# 6.6 Premiki proge - prosto progr<mark>am</mark>iranje kontur FK

# 6.6 Premiki proge - prosto programiranje kontur FK

#### Osnove

Risbe orodij, ki niso označene z merami po NC, pogosto vsebujejo koordinatne navedbe, ki jih ne morete vnesti preko sivih dialognih tipk. Lahko npr.

- poznane koordinate ležijo na konturnem elementu ali v bližini,
- se koordinatne navedbe nanašajo na nek drug konturni element ali
- so navedbe o smereh in navedbe o poteku kontur poznane.

Takšne vnose programirate direktno preko prostega programiranja kontur FK. TNC izračuna konturo iz znanih koordinatnih navedb in podpira programirni dialog z interaktivno FK grafiko. Slika desno prikazuje dimenzioniranje, ki ga najbolj enostavno vnesete preko FK programiranja.



#### Upoštevajte naslednje pogoje za FK programiranje

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalnem nivoju. Obdelovalni nivo določite v prvem BLK-FORM bloku obdelovalnega programa.

Za vsak konturni element navedite vse razpoložljive podatke. Programirajte tudi navedbe v tistem bloku, ki se ne spreminjajo: Ne programirani podatki veljajo kot nepoznani!

Q parametri so dopustni v vseh FK elementih, razen v elementih z relativnimi navezami (npr. RX ali RAN), torej elementi, ki se navezujejo na druge NC bloke.

Če v programu mešate konvencionalno in prosto programiranje kontur, mora biti vsak FK odsek enoznačno določen.

TNC potrebuje fiksno točko, od katere se opravljajo izračuni. Programirajte direktno iz FK odseka s sivimi dialognimi tipkami neko pozicijo, ki vsebuje obe koordinati obdelovalnega nivoja. v tem bloku ne programirajte nobenih Q parametrov.

Če je prvi blok v FK odseku FCT ali FLT blok, morate prej programirati najmanj dva NC bloka preko sivih dialog tipk, da se smer speljevanja enoznačno določi.

FK odsek se ne sme začeti direktno za oznako LBL.



#### Sestavljanje FK programov za TNC 4xx:

Da bi TNC 4xx lahko odčital FK programe, ki so bili sestavljeni na iTNC 530, mora biti zaporedje posameznih FK elementov znotraj nekega bloka definirano tako, kot so ti elementi razporejeni na softkey letvi.





# Grafika FK programiranja



Da bi lahko uporabili grafiko pri FK programiranju, izberite razporeditev zaslona PROGRAM + GRAFIKA (glej "Shranjevanje/ editiranje programa" na strani 42)

Z nepopolnimi koordinatnimi navedbami se kontura obdelovalnega kosa pogosto ne more enoznačno določiti. V tem primeru prikaže TNC različne rešitve v FK grafiki in vi izberete pravilno. FK grafika predstavlja konturo obdelovalnega kosa z različnimi barvami:

bela	Konturni element je enoznačno določen
zelena	Navedeni podatki dopuščajo več rešitev; izberite pravilno
rdeča	Navedeni podatki konturnega elementa še ne določajo dovolj; navedite dodatne podatke

če vodijo podatki k več rešitvam in je konturni element prikazan zeleno, potem izberite pravilno konturo kot sledi:



Softkey PRIKAŽI REŠITEV pritisnite tolikokrat, da se konturni element pravilno pokaže. Uporabite zoom funkcijo (2. softkey letev), če se v standardnem prikazu ne morejo razlikovati pravilne rešitve

- IZBERITE RESITEV
- Prikazani konturni element odgovarja risbi: Določite s softkey tipko IZBIRA REŠITVE



Če zeleno prikazane konture še ne želite določiti, pritisnite softkey KONEC IZBIRE, da nadaljujete FK dialog.



Zeleno prikazane konturne elemente kolikor je mogoče zgodaj določite z IZBIRA REŠITVE, da omejite večpomenskost za naslednje konturne elemente.

Izdelovalec stroja lahko za FK grafiko določi druge barve.

NC bloke iz enega programa, ki se prikliče s PGM CALL, prikazuje TNC z neko drugo barvo.

#### Prikaz številk blokov v grafičnem oknu

Za prikaz številk blokov v grafičnem oknu:



Softkey PRIKAZ SKRITJE ŠT. BLOKA. postavite na PRIKAZ (softkey letev 3)



# Pretvarjanje FK programov v programe s čistim dialognim tekstom

Za pretvorbo FK programov v programe z jasnim tekstom daje TNC na voljo dve možnosti:

- Program pretvorite tako, da ostane struktura programa (ponovitve delov programa in priklici subprogramov) ohranjena. Ni uporabno, če ste v FK sekvenci uporabili funkcije Q parametrov
- Program pretvorite tako, da se linearizirajo ponovitve delov programa, priklici subprogramov in izračuni Q parametrov). Pri lineariziranju zapisuje TNC namesto ponovitev delov programov in priklicev subprogramov NC Bloke, ki naj se obdelajo interno v kreirani program oz. obračuna vrednosti, ki ste jih določilo preko izračuna Q parametrov znotraj FK sekvence



PRETVORBA

PROGRAMA

PRETVARJ. FK->H LINEARNO

Izberite program, ki ga želite konvertirati

- Preklapljajte softkey letev, dokler se ne prikaže softkey PRETVORBA PROGRAMA
- Izbira softkey letve s funkcijami za konvertiranje programov



Konvertiranje FK blokov izbranega programa. TNC prevede vse FK bloke v ravnih blokih (L) in krožnih
blokih ( <b>CC</b> , <b>C</b> ) m programska struktura ostane ohranjena, ali

Konvertiranje FK blokov izbranega programa. TNC prevede vse FK bloke v ravnih blokih (L) in krožnih blokih (CC, C) TNC linearizira program

Ime datoteke za datoteko, ki jo TNC na novo sestavi, je sestavljeno iz starega imena datoteke in dopolnila **\_nc**. Primer:

- Ime datoteke FK programa: HEBEL.H
- Ime datoteke, ki jo je TNC konvertiral v program z dialogom čistega teksta: HEBEL\_nc.h

Ločljivost sestavljenih programov z dialogom v čistem tekstu znaša 0.1  $\mu m.$ 

Konvertirani program vsebuje za konvertiranimi NC bloki komentar **SNR** in številko. Številka navaja številko bloka FK programa, iz katerega je bil izračunan posamični blok dialoga s čistim tekstom.



# Odpiranje FK dialoga

Če pritisnete sivo tipko za funkcijo proge FK, prikaže TNC tipke, s katerimi odprete FK dialog: Glej naslednjo tabelo. Za zapustitev softkey tipk ponovno pritisnite tipko FK.

Če odprete FK dialog z eno od teh softkey tipk, prikaže TNC dodatne softkey letve, s katerimi lahko vnesete poznane koordinate, navedbe o smeri in navedbe o poteku konture.

FK element	Softkey
Ravan s tangencialnim priključkom	FLT
Ravan brez tangencialnega priključka	FL
Krožni lok s tangencialnim priključkom	FCT
Krožni lok brez tangencialnega priključka	FC
Pol za FK programiranje	FPOL



## Prosto programiranje ravnin

#### Ravnina brez tangencialnega priključka



- Prikaz softkey tipk za prosto programiranje konture: Pritisnite tipko FK
- Odpiranje dialoga za proste ravnine: Pritisnite softkey FL. TNC prikazuje ostale softkey tipke
- Preko teh softkey tipk lahko vnesete v blok vse poznane navedbe. FK grafika prikazuje programirano konturo rdeče, dokler navedbe ne zadostujejo. Če je več rešitev, jih grafika prikazuje zeleno (glej "Grafika FK programiranja", stran 234)

#### Ravan s tangencialnim priključkom

Če se ravnina tangencialno priključuje na nek drug konturni element, odprete dialog s softkey tipko FLT:



Prikaz softkey tipk za prosto programiranje konture: Pritisnite tipko FK



- Odpiranje dialoga: Pritisnite softkey FLT
- Preko teh softkey tipk lahko vnesete v blok vse poznane navedbe

## Prosto programiranje krožnih prog

#### Krožna proga brez tangencialnega priključka



FC

- Prikaz softkey tipk za prosto programiranje konture: Pritisnite tipko FK
- Odpiranje dialoga za krožne loke: Pritisnite softkey FC; TNC prikazuje softkey tipke za direktno navedbo krožne proge ali navedbe središčne točke kroga
- Preko teh softkey tipk lahko vnesete v blok vse poznane navedbe: FK grafika prikazuje programirano konturo rdeče, dokler navedbe ne zadostujejo. Če je več rešitev, jih grafika prikazuje zeleno (glej "Grafika FK programiranja", stran 234)

#### Krožna proga s tangencialnim priključkom

Če se ravnina krožna proga priključuje na nek drug konturni element, odprete dialog s softkey tipko FCT:



Prikaz softkey tipk za prosto programiranje konture: Pritisnite tipko FK



- Odpiranje dialoga: Pritisnite softkey FCT
- Preko teh softkey tipk lahko vnesete v blok vse poznane navedbe

#### Možnosti vnosa

#### Koordinate končnih točk



NC bloki za primer

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

Poznane navedbe	Softkey tipke:
Dolžina ravnin	
Kot vzpona ravnin	
Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka	LEN
Kot vzpona AN vstopne tangente	RN
Kot središčne točke odseka krožnega loka	CON



NC bloki za primer

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	



# 6.6 Premiki proge - prosto prog<mark>ram</mark>iranje kontur FK

239



Za prosto programirane krožne proge TNC iz vaših navedb izračuna središčno točko kroga. Tako lahko tudi s FK programiranjem programirate polni krog v enem bloku.

Če želite definirati središčno točko kroga v polarnih koordinatah, morate pol namesto s CC definirati s funkcijo FPOL. FPOL ostane dejaven do naslednjega bloka FPOL in se določi s pravokotnimi koordinatami.

Konvencionalno programirana ali izračunana središčna točka kroga v novem FK odseku ni več dejavna kot pol ali središčna točka kroga: Če se konvencionalno programirane polarne koordinate nanašajo na nek pol, ki ste ga prej določili v nekem CC bloku, potem ta pol za FK odsekom ponovno določite v CC bloku.

Poznane navedbe	Softkey tipke:	
Središčna točka v pravokotnih koordinatah		
Središčna točka v polarnih koordinatah	CC PR	
Smer vrtenja krožne proge	DR- DR+	
Radij krožne proge	R	



NC bloki za primer

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

#### Zaprta kontura

S softkey tipko CLSD označite začetek in konec zaprte konture. S tem se za zadnji konturni element zmanjša število možnih rešitev.

CLSD navedite dodatno k drugi konturni navedbi v prvem in zadnjem bloku FK odseka.



Začetek konture: CLSD+ Konec konture: CLSD–

NC bloki za primer

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 ravnine kot tudi za krožne proge lahko koordinate za pomožne točke navedete na konturah ali poleg njih.

#### Pomožne točke na konturi

Pomožne točke se nahajajo direktno na ravninah oz. na podaljšku ravnin ali direktno na krožni progi.

Poznane navedbe	Softkey tipke:		
X koordinata pomožne točke P1 ali P2 ene ravnine	PIX	PZX	
Y koordinata pomožne točke P1 ali P2 ene ravnine	P1Y	PZY	
X koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 ene krožne proge	P1X	P2X	P3X
Y koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 ene krožne proge	PIY	PZY	P3Y



#### Pomožne točke poleg konture

Poznane navedbe	avedbe Softkey tipke:	
X in Y koordinata pomožne točke zraven neke ravnine	PDX	PDY
Razmak pomožne točke od ravnine	*	
X in Y koordinata pomožne točke zraven krožne proge	PDX	PDY
Razmak pomožne točke od krožne proge	*	

NC bloki za primer

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10

#### **Relativne naveze**

Relativne naveze so navedbe, ki se nanašajo na nek drug konturni element. Softkey tipke in programirne besede za **R**elativne naveze se začenjajo s črko **"R**". Slika desno prikazuje merske navedbe, ki jih programirajte kot relativne naveze.



Koordinate z relativno navezo vedno navedite inkrementalno. Dodatno navedite številko bloka konturnega elementa, na katerega se navezujete.

Konturni element, katerega številko bloka navedete, ne sme biti oddaljen več kot 64 pozicionirnih blokov pred blokom, v katerem programirate navezo.

Če brišete nek blok, na katerega ste vnesli navezo, odda TNC sporočilo o napaki. Spremenite program, preden brišete blok.

#### Relativna naveza na blok N: Koordinate končnih točk



NC bloki za primer

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 naveza na blok N: Smer in razmak konturnega elementa

Poznane navedbe	Softkey
Kot med ravnino in drugim konturnim elementom oz. med vstopno tangento krožnega loka in drugim konturnim elementom	RAN N
Ravnina paralelno z drugim konturnim elementom	PAR N
Razmak ravnin od paralelnega konturnega elementa	DP
NC bloki za primer	
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 naveza na blok N: Središčna točka kroga CC



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





0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-10 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krogu s tangencialnim priključkom
9 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK - odsek:
10 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte poznane navedbe
11 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
14 FLT	
15 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
16 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Zapuščanje konture na krogu s tangencialnim priključkom
17 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
18 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
19 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 surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje orodne osi
8 L Z-5 R0 F100	Premik na obdelovalno globino

9 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Premik na konturo na krogu s tangencialnim priključkom
10 FPOL X+30 Y+30	FK - odsek:
11 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	K vsakemu konturnemu elementu programirajte poznane navedbe
12 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
13 FSELECT 3	
14 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
15 FSELECT 2	
16 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
17 FSELECT 3	
18 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
19 FSELECT 2	
20 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Zapuščanje konture na krogu s tangencialnim priključkom
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
22 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 surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino

6 Programiranje: Programiranje kontur

8 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krogu s tangencialnim priključkom
9 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK - odsek:
10 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte poznane navedbe
11 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
12 FLT	
13 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
14 FCT DR+ R24	
15 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
16 FSELECT 2	
17 FCT DR- R1.5	
18 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
19 FSELECT 2	
20 FCT DR+ R5	
21 FLT X+110 Y+15 AN+0	
22 FL AN-90	
23 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
24 RND R5	
25 FL X+65 Y-25 AN-90	
26 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
27 FCT DR- R65	
28 FSELECT 1	
29 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
30 FSELECT 4	
31 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Zapuščanje konture na krogu s tangencialnim priključkom
32 L X-70 R0 FMAX	
33 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
34 END PGM FK3 MM	



# 6.7 Premiki proge – spline interpolacija (opcija programske opreme 2)

# Uporaba

Konture, ki so v CAD sistemu opisane kot splines, lahko prenesete direktno na TNC in tam obdelate. TNC razpolaga s spline interpolatorjem, s katerimi se lahko polinomi tretje stopnje obdelajo v dveh, treh, štirih ali petih oseh.

Spline blokov ne morete editirati v TNC. Izjema: potisk naprej  $\mathbf{F}$  in dodatna funkcija  $\mathbf{M}$  v spline bloku.

#### Primer: Format bloka za tri osi

7 L X+28.338 Y+19.385 Z-0.5 FMAX	Spline začetna točka
8 SPL X24.875 Y15.924 Z-0.5	Spline končna točka
K3X-4.688E-002 K2X2.459E-002 K1X3.486E+000	Spline parameter za X os
K3Y-4.563E-002 K2Y2.155E-002 K1Y3.486E+000	Spline parameter za Y os
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000 F10000	Spline parameter za Z os
9 SPL X17.952 Y9.003 Z-0.500	Spline končna točka
K3X5.159E-002 K2X-5.644E-002 K1X6.928E+000	Spline parameter za X os
K3Y3.753E-002 K2Y-2.644E-002 K1Y6.910E+000	Spline parameter za Y os
K3Z0.000E+000 K2Z0.000E+000 K1Z0.000E+000	Spline parameter za Z os
10	

TNC obdela spline blok po naslednjih polinomih tretje stopnje:

 $X(t) = K3X \cdot t^3 + K2X \cdot t^2 + K1X \cdot t + X$ 

 $Y(t) = K3Y \cdot t^3 + K2Y \cdot t^2 + K1Y \cdot t + Y$ 

 $Z(t) = K3Z \cdot t^3 + K2Z \cdot t^2 + K1Z \cdot t + Z$ 

Pri tem teče spremenljivka t od 1 do 0. Širina koraka t je odvisna od potiska naprej in od dolžine splines.

#### Primer: Format bloka za pet osi

7 L X+33.909 X-25.838 Z+75.107 A+17 B-10.103 FMAX	Spline začetna točka
8 SPL X+39.824 Y-28.378 Z+77.425 A+17.32 B-12.75 K3X+0.0983 K2X-0.441 K1X-5.5724 K3Y-0.0422 K2Y+0.1893 1Y+2,3929 K3Z+0.0015 K2Z-0.9549 K1Z+3.0875 K3A+0.1283 K2A-0.141 K1A-0.5724 K3B+0.0083 K2B-0.413 E+2 K1B-1.5724 E+1 F10000	Spline končna točka Spline parameter za X os Spline parameter za Y os Spline parameter za Z os Spline parameter za A os Spline parameter za B os z eksponencialnim načinom pisanja
0	

9 ...

1

TNC obdela spline blok po naslednjih polinomih tretje stopnje:

$$\begin{split} X(t) &= K3X \cdot t^{3} + K2X \cdot t^{2} + K1X \cdot t + X \\ Y(t) &= K3Y \cdot t^{3} + K2Y \cdot t^{2} + K1Y \cdot t + Y \\ Z(t) &= K3Z \cdot t^{3} + K2Z \cdot t^{2} + K1Z \cdot t + Z \\ A(t) &= K3A \cdot t^{3} + K2A \cdot t^{2} + K1A \cdot t + A \\ B(t) &= K3B \cdot t^{3} + K2B \cdot t^{2} + K1B \cdot t + B \end{split}$$

Pri tem teče spremenljivka t od 1 do 0. Širina koraka t je odvisna od potiska naprej in od dolžine splines.



Program s spline bloki lahko TNC obdela tudi pri aktivnem obrnjenem obdelovalnem nivoju.

Pazite na to, da bodo prehodi od enega spline k naslednjemu po možnosti tangencialni (sprememba smeri manjša od 0,1°). V nasprotnem primeru izvede TNC pri neaktivnih filtrskih funkcijah natančno zaustavitev in stroj se trese. Pri aktivnih filtrskih funkcijah TNC na teh mestih ustrezno reducira potisk naprej.

Spline začetna točka sme od končne točke prejšnje konture odstopati maksimalno 1µm Pri večjih odstopanjih TNC odda javljanje napake.

#### Področja vnosa

- Spline končna točka: -99.999,9999 do +99.999,9999
- Spline parameter K: -9,99999999 do +9,99999999
- Eksponent za spline parameter K: -255 do +255 (celo število)

# 6.8 Kreiranje konturnih programov iz DXF podatkov (opcija programske opreme)

# Uporaba

|

PGM MGT

> IZBOR TIPA

PRIKAZ

¥

Na CAD sistemu kreirane DXF datoteke lahko odprete direktno na TNC, da iz njih ekstrahirate konture in le-te shranite kot programe v dialogu z jasnim tekstom. Tako pridobljeni programi v dialogu z jasnim tekstom se lahko izdelajo tudi iz starejših TNC krmiljenj, ker konturni programi vsebujejo samo L in CC-/CP bloke.

Če DXF datoteje obdelujete v načinu obratovanja **Shranjevanje**/ editiranje programov, potem TNC kreira konturne programe z datotečno končnico **.H**. Če DXF datoteke obdelujete v načinu obratovanja smartT.NC, potem TNC kreira konturne programe z datotečno končnico **.HC**.

Obdelana DXF datoteka mora biti shranjena na trdem disku na TNC.

DXF datoteka, ki naj se odprem mora vsebovati najmanj en layer.

TNC podpira najbolj razširjen DXF format R12 (odgovarja AC1009).

Kot kontura se lahko selektirajo naslednji DXF elementi:

- LINE (ravna črta)
- CIRCLE (polni krog)
- ARC (delni krog)

# Odpiranje DXF datoteke

- Izberite način obratovanja Shranjevanje / editiranje
- Izbira Upravljanja datotek
- Izbira softkey menija za izbiro tipa datotek, ki naj se prikaže: Pritisnite softkey IZBIRA TIPA
- Prikaz vseh DXF datotek: Pritisnite softkey PRIKAŽI TXF
- Izberite direktorij, v katerem je shranjena DXF datoteka
- Izberite želeno DXF datoteko, prevzemite s tipko ENT: TNC starta DXF konverter in prikazuje vsebino DXF datoteke na zaslonu. V levem oknu prikazuje TNC tako imenovani layer (nivoje), v desnem oknu pa risbo


### **Osnovne nastavitve**

Na tretji softkey letvi so na voljo različne nastavitvene možnosti:

Nastav	itev	Softkey
Prikaz / lineale r linealu r ničelno	brez prikaza linealov: TNC prikazuje na levem in zgornjem robu risbe. Na prikazane vrednosti se nanašajo na točko risbe.	LINEALI OFF ON
Prikaz / prikazuj risbe. V informa	brez prikaza statusne vrstice: TNC je statusno vrstico na spodnjem robu statusni vrstici so na voljo naslednje cije:	STATUSNA VRSTICA OFF ON
<ul><li>Aktivr</li><li>X in Y</li></ul>	na merska enota (MM ali INCH) koordinata aktualne pozicije miške	
Merska enoto D tudi kor	enota MM/INCH: Nastavite mersko XF datoteke. V tej merski enoti izda TNC hturni program	MERSKA ENOTA MM INCH
Nastavi daleč na konturn nenatar Osnovn	tev tolerance Toleranca določi, koliko arazen smejo biti oddaljeni sosedni i elementi. S toleranco lahko izravnate nčnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. a nastavitev: 0,1 mm	NASTAVITEV TOLERANCE
Nastavi decima prograr mesta (	tev ločljivosti Ločljivost določi, s koliko Inimi mesti naj TNC kreira konturni n. Osnovna nastavitev: 4 decimalna odgovarja ločljivosti 0.1 μm)	NASTAVITEV LOČLJIV.
	Upoštevajte, da morate nastaviti pravilno ker v DXF datoteki glede tega niso vsebo informacije.	mersko enoto, vane nikakršne
	Če želite sestavite programe za starejša morate ločljivost omejiti na 3 decimalna n morate odstraniti komentarie, ki jih DXF	TNC krmiljenja, nesta. Dodatno konverter

prevzame zraven v konturni program.

Roćno Programiranje in editiranje. 200 Layer NURB\_K NURB\_S 1 16 . DIAGNOSE 107.81 138.8 MASS-EINHEIT STATUSNA VRSTICA NASTAVITEV TOLERANCE NASTAVITEV END ON LOċLJIV.



### Nastavitev layerja

DXF datoteke vsebujejo praviloma več layerjev (nivojev), s katerimi lahko konstruktor organizira svojo risbo. S pomočjo layer tehnike konstruktor organizira raznovrstne elemente, npr. konturo obdelovalnega kota, izmere, pomožne in konstrukcijske črte, šrafiranja in tekste.

Da bi imeli pri izbiri konture na zaslonu po možnosti čim manj odvečnih informacij, lahko ukinete prikaz odvečnih v DXF datoteki vsebovanih layerjev.

DXF datoteka, ki naj se obdeluje, mora vse	bovati
najmanj en layer.	

Neko konturo lahko izberete tudi tedaj, ko jo je konstruktor shranil na različnih layerjih.

NASTAVITE LAYER

Če ni že aktiven, izberite modus za nastavitev layerja: TNC prikazuje v levem oknu vse layerje, ki so vsebovani v aktivni DXF datoteki

- Za ukinitev prikaza layerja: Z levo tipko na miški izberite želeni layer in ga s klikom na kontrolni kvadratek skrijte
- Za vklop prikaza layerja: Z levo tipko na miški izberite želeni layer in ga s klikom na kontrolni kvadratek ponovno prikažite



### Določitev navezna točke

Ničelna točka risbe DXF datoteke leži vedno tako, da jo lahko direktno uporabite kot ničelno točko obdelovalnega kosa. TNC daje zato na voljo funkcijo, s katero lahko ničelno točko risbe s klikom na element premaknete na želeno mesto.

Na naslednjih mestih lahko definirate navezno točko:

- Na začetni točki, na končni točki in v sredini ravnine
- Na začetni ali končni točki krožnega loka
- Na kvadrantnem prehodu ali v sredini polnega kroga
- V stičišču
  - ravnina ravnina, tudi če leži stičišče v podaljšku posamezne ravnine
  - Ravnina krožni lok
  - Ravnina polni krog



Da bi lahko določili navezno točko, morate uporabiti touch-pad na TNC tipkovnici ali preko USB priključeno miško.

Navezne točke tudi ne morete spremeniti, če ste že izbrali konturo. TNC izračuna dejanske konturne podatke šele, ko izbrano konturo shranite v konturni program.





navezne točke na posameznem elementu
Izberite modus za določanje navezne točke
Z levo tipko na miški kliknite želeni element, na katerega želite postaviti navezno točko TNC z zvezdico prikazuje navezne točke, ki se lahko izberejo in ki ležijo na selektiranem elementu
Kliknite na zvezdico, ki jo želite izbrati kot navezno točko: TNC postavi navezno točko na izbrano mesto. Če je izbrani element premajhen, po potrebi uporabiti zoom funkcijo
navezne točke kot sečišče dveh elementov
Izberite modus za določanje navezne točke
Z levo tipko na miški kliknite prvi element (ravno črto, polni krog ali krožni lok), na katerega želite postaviti navezno točko: TNC z zvezdico prikazuje navezne točke, ki se lahko izberejo in ki ležijo na selektiranem elementu
Z levo tipko na miški kliknite drugi element (ravno črto, polni krog ali krožni lok), na katerega želite postaviti navezno točko: TNC postavi navezno točko v sečišče
TNC izračuna sečišče dveh elementov tudi tedaj, če le-to leži v podaljšku enega od elementov.
Če TNC lahko izračuna več sečišč, potem krmiljenje izbere sečišče, ki je kliku z miško drugega elementa najbližje.
Če TNC ne more obračunati nobenega sečišča, potem spet ukine že izbrani označeni element.

Izbira ı SPECIFY REFERENCE

256





# Izbira konture, shranjevanje konturnega programa

	Da bi lahko izbrali konturo, morate uporabiti touch-pad na TNC tipkovnici ali preko USB priključeno miško.
	Če konturnega programa ne uporabljate v načinu obratovanja <b>smarT.NC</b> , potem morate smer poteka pri izbiri konture določiti tako, da se sklada z želeno smerjo obdelave .
	Prvi konturni element izberite tako, da je možen primik brez kolizije.
	Če si ležijo konturni elementi medsebojno zelo blizu, uporabite zoom funkcijo
IZBIRA KONTURE	Izberite modus za izbiranje konture: TNC ukine prikaz v levem oknu prikazanega layerja in desno okno je aktivno za izbiro konture
	Za izbiranje konturnega elementa: Z levo tipko miške kliknite na želeni konturni element. TNC prikaže izbrani konturni element modro. Istočasno TNC prikazuje izbrani element s simbolom (krog ali ravna črta) v levem oknu
	Za izbiranje naslednjega konturnega elementa: Z levo tipko miške kliknite na želeni konturni element. TNC prikaže izbrani konturni element modro. Če se v izbrani smeri premika lahko enoznačno selektirajo dodatni konturni elementi, potem TNC označi te elemente zeleno. S klikom na zadnji zeleni element prevzamete vse elemente v konturni program. V levem oknu TNC prikazuje vse selektirane konturne elemente
SAVE SELECTED ELEMENTS	Shranjevanje izbranih konturnih elementov v programu z dialogom v jasnem tekstu: TNC prikazuje okno, v katerega lahko vnesete poljubno ime datoteke. Osnovna nastavitev: Ime DXF datoteke
ENT	Potrditev vnosa: TNC shrani konturni program v direktorij, v katerem je shranjena tudi DXF datoteka
CANCEL SELECTED ELEMENTS	Če želite izbrati dodatne konture: Pritisnite softkey UKINITEV IZBRANIH ELEMENTOV in izberite naslednjo konturo, kot je opisano prej
	TNC izda definicijo surovega dela ( <b>BLK FORM</b> ) skupaj s konturnim programom.
	TNC shrani samo elemente, ki so dejansko tudi selektirani (modro označeni elementi).



### Zoom funkcija

Da bi lahko pri izbiri konture zlahka prepoznali tudi manjše detajle, daje TNX na voljo zmogljivo zoom funkcijo.

Funkcija	Softkey
Povečanje obdelovalnega kosa TNC povečuje načeloma tako, da se poveča sredina trenutno predstavljenega izseka . Po potrebi z letvami za premik slike pozicionirajte risbo v oknu tako, da bo želeni detajl po aktiviranju softkey tipke direktno viden.	+
Pomanjšanje obdelovalnega kosa:	
Prikaz obdelovalnega kosa v originalni velikosti	1:1



i







Programiranje: Dodatne funkcije

# 7.1 Navedba dod<mark>atn</mark>ih funkcij M in STOP

# 7.1 Navedba dodatnih funkcij M in STOP

### Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC - imenovanimi tudi M funkcije -krmilite

- tek programa, npr. prekinitev teka programa
- strojne funkcije, kot vklop in izklop vretena ter hladilnega sredstva
- Iastnosti tira orodja



Proizvajalec stroja lahko sprosti dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

Na koncu pozicionirnega bloka ali tudi v nekem separatnem bloku lahko vnesete do dve dodatni funkciji M. TNC prikazuje potem dialog: **Dodatna funkcija M?** 

Običajno vnesete v dialogu samo številko dodatne funkcije. Pri nekaterih dodatnih funkcijah se dialog nadaljuje, da bi lahko navedli parametre k tem funkcijam.

V načinih obratovanja Ročno obratovanje in El. ročno kolo navedite dodatne funkcije s softkey tipko M.

吵

Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku pozicionirnega bloka, druge pa na koncu, odvisno od zaporedja, na katerem se nahajajo v posameznem NC bloku.

Dodatne funkcije so dejavne od bloka, v katerem so priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v bloku, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po blokih, se mora v enem od naslednjih blokov s separatno M funkcijo spet ukiniti, ali pa jo avtomatsko ukine TNC na koncu programa .

### Navedba dodatne funkcije v STOP bloku

Programirani STOP blok prekine tek programa oz. test programa, npr. za preverjanje orodja. V STOP bloku lahko programirate dodatno funkcijo M:



Programiranje prekinitve teka programa: Pritisnite tipko STOP

Navedite dodatno funkcijo M

NC bloki za primer

87 STOP M6

### 7.2 Dodatne funkcije za kontrolo teka programa, vretena in hladilnega sredstva

### Pregled

М	Učinek	Učinek na blok -	začetek	konec
M00	ZAUSTAVITE Vreteno ZAUS Hladilno sreds	/ poteka programa STAV. stvo IZKL.		-
M01	Po izbiri Potel ZAUSTAVITE\	k programa /		-
M02	ZAUSTAVITEN Vreteno ZAUS Hladilno sreds Skok nazaj na Brisanje statu od strojnega j	/ poteka programa STAV. stvo izklj. 1 blok 1 snega prikaza (odvisno parametra 7300)		
M03	Vreteno VKL.	V smeri urinega kazalca	-	
M04	Vreteno VKL. urinemu kaza	V smeri nasprotni Icu		
M05	Vreteno ZAUS	STAV.		
M06	Menjava orod Vreteno ZAUS Tek programa strojnega para	ija STAV. a ZAUSTAV. (odvisno od ametra 7440)		
M08	Hladilno sreds	stvo VKL.		
M09	Hladilno sreds	stvo IZKL.		
M13	Vreteno VKL. Hladilno sreds	V smeri urinega kazalca stvo VKL.		
M14	Vreteno VKL. urinemu kaza Hladilno sreds	V smeri nasprotni Icu stvo vkl.	-	
M30	kot M02			



# 7.3 Dodatne funkcije za koordinatne navedbe

## Programirano strojno povezanih koordinat: M91/M92

### Ničelna točka merilne palice

Na merilni palici določi referenčno oznako za pozicijo ničelne točke merilne palice.

### Ničelna točka stroja

Ničelno točko stroja potrebujete, da bi

- postavili omejitve področja premika (končno stikalo programske opreme)
- izvedli premik na fiksne strojne pozicije (npr. pozicija za menjavo orodja)
- postavili navezno točko za obdelovalni kos

Proizvajalec stroja v enem od strojnih parametrov navede za vsako os razmak med ničelno točko stroja in ničelno točko merilne palice.

### Standardne lastnosti

TNC naveže koordinate na ničelno točko obdelovalnega kosa, glej "Postavljanje navezne točke (brez 3D tipalnega sistema)", stran 66.

### Ponašanje z M91 – Ničelna točka stroja

Če naj se koordinate v pozicionirnih blokih nanašajo na ničelno točko stroja, potem v teh blokih navedite M91.

	~	_
		_
. '	~0	

Če v M91 bloku programirate inkrementalne koordinate, potem se te koordinate nanašajo na nazadnje programirano pozicijo M91. Če v aktivnem NC programu ni programirana pozicija M91, potem se koordinate nanašajo na aktualno pozicijo orodja.

TNC prikazuje vrednosti koordinat v povezavi z ničelno točko stroja. V statusnem prikazu preklopite prikaz koordinat na REF, glej "Statusni prikazi", stran 44.



### Ponašanje z M92 – Navezna točka stroja



Poleg ničelne točke stroka lahko proizvajalec stroja določi še eno dodatno fiksno strojno pozicijo (navezno točko stroja).

Proizvajalec stroja navede za vsako os razmak med navezno točko stroja in ničelno točko stroja (glej priročnik o stroju).

Če naj se koordinate v pozicionirnih blokih nanašajo na navezno točko stroja, potem v teh blokih navedite M92.



Tudi z M91 ali M92 TNC pravilno opravi korekturo radija. Dolžina orodja pa se vendarle **ne** upošteva.

### Učinek

M91 in M92 delujeta samo v programirnih blokih, v katerih je programiran M91 ali M92.

M91 in M92 sta dejavna na začetku bloka.

### Test

Če naj se koordinate vedno nanašajo na ničelno točko stroja, se lahko postavljanje navezne točke za eno ali več osi blokira.

Če je postavljanje navezne točke za vse osi blokirano, na TNC ni več prikazan softkey POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE v načinu obratovanja Ročno obratovanje.

Slika prikazuje koordinatne sisteme z ničelno točko stroja in obdelovalnega kosa.

### M91/M92 v načinu obratovanja Test programa

Da bi lahko premike na M91/M92 tudi grafično simulirali, morate aktivirati nadzor delovnega prostora in nastaviti prikaz surovega dela v zvezi s postavljeno navezni točko, glej "Predstavitev surovega dela v delovnem prostoru", stran 629.





# Aktiviranje nazadnje postavljene navezne točke: M104

### Funkcija

Pri obdelavi paletnih tabel TNC moreb. znova zapiše / zapiše preko prejšnjih podatkov navezno točko, ki ste jo nazadnje postavili z vrednostmi iz paletne tabele. S funkcijo M104 ponovno aktivirate navezno točko, ki ste jo nazadnje postavili.

### Učinek

M104 deluje samo v programskih blokih, v katerih je programiran M104.

M104 je dejaven na koncu bloka.

### Premik na pozicije v neobrnjenih koordinatnih sistemih pri obrnjenem obdelovalnem nivoju: M130

### Standardne lastnosti pri obrnjenem obdelovalnem nivoju

Koordinate v pozicionirnih blokih TNC navezuje na obrnjeni koordinatni sistem.

### Ravnanje z M130

Koordinate v ravnih blokih TNC navezuje pri aktivnem, obrnjenem obdelovalnem nivoju na neobrnjeni koordinatni sistem.

TNC nato pozicionira (obrnjeno) orodje na programirano koordinato neobrnjenega sistema.

|--|

Naslednji pozicijski bloki oz. obdelovalni cikli se vedno izvedejo v obrnjenem koordinatnem sistemu, to lahko pri obdelovalnih ciklih z absolutnim predpozicioniranjem vodi do problemov.

Funkcija M130 je dovoljena samo, če je funkcija Obračanje obdelovalnega nivoja aktivna.

### Učinek

M130 je po blokih dejaven v ravnih blokih brez korekture orodnega radija.

### 7.4 Dodatne funkcije za lastnosti proge

### Brušenje robov M90

### Standardne lastnosti

TNC pri pozicionirnih blokih brez korekture orodnega radija orodje na vogalih kratko zadrži (natančna zaustavite).

Pri programskih blokih s korekturo radija (RR/RL) doda TNC na zunanjih robovih avtomatsko prehodni krog.

### Lastnosti z M90

Orodje se na robatih prehodih vodi s konstantno hitrostjo proge: Robovi se obrusijo in površina obdelovalnega kosa postane gladkejša. Dodatno se skrajša obdelovalni čas.

Primer uporabe: Površine iz kratkih ravnih kosov.

### Učinek

M90 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M90.

M90 je dejaven na začetku bloka. Zagotovljeno mora biti obratovanje z vlečnim razmakom.





# Vnos definiranega zaokroževalnega kroga med ravnimi kosi: M112

### Kompatibilnost

Zaradi kompatibilnosti je funkcija M112 še dalje na voljo. Da bi se določila toleranca pri hitrem rezkanju kontur, pa HEIDENHAIN vendarle priporoča uporabo cikla TOLERANCA, glej "Posebni cikli", stran 479.

# Točk pri obdelavi nekorigiranih ravnih blokov ne upoštevajte: M124

### Standardne lastnosti

TNC obdela vse ravne bloke, ki so vneseni v aktivni program.

### Lastnosti z M124

Pri obdelavi **nekorigiranih ravnih blokov** z zelo majhnimi točkovnimi razmaki lahko preko parametra **T** definirate minimalni točkovni razmak, do katerega naj TNC pri obdelovanju ne upošteva točk.

### Učinek

M124 je dejaven na začetku bloka.

TNC avtomatsko resetira M124, če izberete nek novi program.

### Vnos M124

Če vnesete pozicionirni blok M124, potem TNC nadaljuje dialog za ta blok in vpraša za minimalni točkovni razmak **T**.

**T** lahko določite tudi preko Q parametra (glej "Princip in pregled funkcij" na strani 536).



# 7.4 Dodatne fun<mark>kcij</mark>e za lastnosti proge

### Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

### Standardne lastnosti

TNC vnese na zunanjem robu prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo.

TNC na takih mestih prekine tek programa in odda sporočilo o napaki "Prevelik radij orodja".

### Lastnosti z M97

TNC ugotovi stičišče proge za konturne elemente – kot pri notranjih robovih – in premakne orodje preko te točke.

Programirajte M97 z blokom, v katerem je določena točka zunanjega roba.



Namesto **M97** uporabite bistveno zmogljivejšo funkcijo **M120 LA** (glej "Vnaprejšnji izračun konture s korigiranim radijem (LOOK AHEAD): M120" na strani 272)!







### Učinek

M97 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M97.



 Konturni rob se z M97 obdela samo nepopolno.
Eventualno morate konturni rob dodatno obdelati z manjšim orodjem.

### NC bloki za primer

5 TOOL DEF L R+20	Večji orodni radij
13 L X Y R F M97	Premik na konturno točko 13
14 L IY-0.5 R F	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
15 L IX+100	Premik na konturno točko 15
16 L IY+0.5 R F M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
17 L X Y	Premik na konturno točko 17

i

### Popolna obdelava odprtih kontur M98

### Standardne lastnosti

TNC na notranjih vogalih ugotovi stičišče rezkalnih prog in premakne orodje od te točke vstran v novo smer.

Če je kontura na vogalih odprta, potem to vodi do nepopolne obdelave:

### Lastnosti z M99

Z dodatno funkcijo M98 premakne TNC orodje tako daleč, da se vsaka konturna točka dejansko obdela:

### Učinek

M98 deluje samo v programskih blokih, v katerih je programiran M98.

M90 je dejaven na koncu bloka.

### NC bloki za primer

Premik v zaporedju na konturne točke 10, 11 in 12:

10	L	Χ.	 Y	RL	F
	_		 		

11 L X... IY... M98

12 L IX+ ...







### Faktor potiska naprej za potopne premike M103

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje neodvisno od smeri gibanja z nazadnje programiranim potiskom naprej.

### Lastnosti z M103

TNC zmanjša potisk proge, če se orodje premika v negativni smeri orodne osi. Potisk naprej pri potapljanju FZMAX se izračuna iz nazadnje programiranega potiska naprej FPROG in faktorja F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Navedba M103

Če vnesete v pozicionirnem bloku M103, potem TNC nadaljuje dialog in vpraša za Faktor F.

### Učinek

M103 je dejaven na začetku bloka. Ukinitev M103 M103 brez faktorja ponovno programirajte



M103 deluje tudi pri aktivni obrnjeni obdelovalni ravni. Reduciranje pomika naprej deluje potem pri premiku v negativni smeri **obrnjene** orodne osi.

### NC bloki za primer

Potisk naprej pri potapljanju znaša 20% potiska naprej v ravnini.

	Dejanski potisk proge naprej (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

### Potisk naprej v milimetrih po obratu vretena: M136

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje s potiskom naprej F v mm/min., ki je določen v programu

### Lastnosti z M136



V inch programih M136 v kombinaciji z novo uvedeno alternativo potiska naprej FU ni dovoljen.

Z M136 TNC orodja ne premakne v mm/min., ampak s potiskom naprej F v milimetrih po obratu vretena, določenem v programu. Če spremenite število vrtljajev preko override vretena, TNC avtomatsko prilagodi potisk naprej.

### Učinek

M136 je dejaven na začetku bloka.

M136 ukinete, ko programirate M137.

### Hitrost potiska naprej pri krožnih lokih: M109/ M110/M111

### Standardne lastnosti

TNC navezuje programirano hitrost potiska naprej na progo središčne točke orodja.

### Lastnosti pri krožnih lokih z M109

TNC zadržuje pri notranjih in zunanjih obdelavah potisk naprej na krožnih lokih na rezilu orodja na konstantni ravni.

### Lastnosti pri krožnih lokih z M110

TNC zadržuje potisk naprej pri krožnih lokih na notranjem obdelovanju na konstantni ravni. Pri zunanji obdelavi krožnega loka prilagoditev potiska naprej ni dejavna.



M110 učinkuje tudi pri notranji obdelavi krožnih lokov s konturnimi cikli. Če M109 oz. M110 definirate pred priklicem obdelovalnega cikla, učinkuje prilagoditev potiska naprej tudi pri krožnih lokih znotraj obdelovalnih ciklov. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se ponovno vzpostavi začetno stanje.

### Učinek

M109 in M110 sta dejavna na začetku bloka. M109 in M110 resetirate z M111.

# Vnaprejšnji izračun konture s korigiranim radijem (LOOK AHEAD): M120

### Standardne lastnosti

Če je radij orodja večji kot konturna stopnja, ki se mora premakniti s korigiranim radijem, TNC prekine potek programa in prikaže javljanje napake. M97 (glej "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97" na strani 267) prepreči javljanje napake, vodi pa do označevanje prostega rezanja in dodatno premakne rob.

Pri rezih v ozadju TNC pod določenimi pogoji poškoduje konturo.

### Lastnosti z M120

TNC preveri konturo s korigiranim radijem glede razlik in prekrivanj ter izračuna progo orodja od aktualnega bloka dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo nespremenjena (na sliki so temneje predstavljena). M120 lahko uporabljate tudi, da digitalizirane podatke ali podatke, ki so bili sestavljeni z eksternim programirnim sistemom, opremite s korekturo radija. S tem se lahko kompenzirajo odstopanja od teoretičnega radija orodja.

Število blokov (maksimalno 99), ki jih TNC obračuna vnaprej, določite z LA (angl. Look Ahead: glej naprej) za M120. Čim večje je izbrano število blokov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej, toliko počasnejša je obdelava blokov.

### Vnos

Če vnesete pozicionirni blok M120, potem TNC nadaljuje dialog za ta blok in vpraša število blokov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

### Učinek

M120 mora stati v nekem NC bloku, ki vsebuje tudi korekturo radija RL sli RR. M120 učinkuje od tega bloka, dokler

- ukinete korekture radija z R0
- Programiranje M120 LA0
- Programiranje M120 brez LA
- s PGM CALL prikličete nek drug program
- s ciklom 19 ali s funkcijo PLANE obračate obdelovalni nivo.

M120 je dejaven na začetku bloka.



### Omejitve

- Ponovni vstop v neko konturo po eksterni/interni zaustavitvi smete opraviti samo s funkcijo POMIK NAPREJ NA BLOK N
- Če uporabljate funkciji za progo RND in CHF, smejo bloki pred in za RND oz. CHF vsebovati samo koordinate obdelovalnega nivoja
- Če izvedete premik na konturo tangencialno, morate uporabiti funkcijo APPR LCT; blok z APPR LCT sme vsebovati samo koordinate obdelovalnega nivoja
- Če izvedete zapuščanje konture tangencialno, morate uporabiti funkcijo DEP LCT; blok z APPR LCT sme vsebovati samo koordinate obdelovalnega nivoja
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij morate ukiniti M120 in korekturo radija:
  - Cikel 32 Toleranca
  - Cikel 19 Obdelovalni nivo
  - PLANE funkcija
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - FUNCTION TCPM:
  - WRITE TO KINEMATIC

# Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa med potekom programa: M118

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje v vrstah obratovanja tek programa kot je določeno v obdelovalnem programu.

### Lastnosti z M118

Z M118 lahko med tekom programa opravljate ročne korekture na ročnem kolesu. V ta namen programirajte M118 in navedite osno specifično vrednost (linearna os ali vrtljiva os) v mm.

### Vnos

Če vnesete v pozicionirnem bloku M118, potem TNC nadaljuje dialog in vpraša za osno specifične vrednosti. Uporabite oranžne osne tipke ali ASCII tipkovnico za vnos navedb.

### Učinek

Pozicioniranje ročnega kolesa ukinete tako, da M118 ponovno programirate brez navedbe koordinat.

M118 je dejaven na začetku bloka.

### NC bloki za primer

Med tekom programa naj se z ročnim kolesom lahko izvede premik v obdelovalnem nivoju X/Y za  $\pm 1$  mm in v vrtljivi osi B za  $\pm 5^{\circ}$  od programirane vrednosti:

### L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1 B5

M118 deluje vedno v originalnem koordinatnem sistemu, tudi če je aktivna funkcija Obračanje obdelovalnega nivoja!

M118 deluje tudi v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročno navedbo!

Če je M118 aktiven, pri prekinitvi programa ni na voljo funkcijaROČNI PREMIK!



### Povratek s konture v smeri orodne osi M140

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje v vrstah obratovanja tek programa kot je določeno v obdelovalnem programu.

### Lastnosti z M140

Z M140 MB (move back) lahko izvedete pot, ki jo je možno vnesti v smeri orodne osi vstran od konture.

### Vnos

Če vnesete v pozicionirnem bloku M103, potem TNC nadaljuje dialog in vpraša za pot, ki naj jo orodje izvede vstran od konture. Navedite želeno pot, ki naj jo orodje izvede vstran od konture ali pritisnite softkey MAX, da se izvede premik do roba premičnega področja.

Dodatno je možno programirati potisk naprej, s katerim se orodja pomika po poti, ki se vnese. Če ne navedete nobenega potiska naprej, izvede TNC programirano pot v hitrem teku.

### Učinek

M140 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M140.

M140 je dejaven na začetku bloka.

### NC bloki za primer

Blok 250: Premik orodja za 50 mm vstran od konture

Blok 251: Premik orodja do roba področja premika

### 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 Obračanje obdelovalnega nivoja, M114 ali M128. Pri strojih z obračalnimi glavami TNC nato premakne orodje v obrnjenem sistemu.

S funkcijo **FN18: SYSREAD ID230 NR6** lahko ugotovite razmak od aktualne pozicije do meje področja premika pozitivne osi orodja.

Z **M140 MB MAX** lahko izvedete premik samo v pozitivni smeri.

### Zadrževanje nadzora tipalnega sistema M141

### Standardne lastnosti

TNC odda pri izproženi tipalni konici sporočilo o napaki takoj, ko želite premakniti neko os stroja.

### Lastnosti z M141

TNC premakne osi stroja tudi tedaj, ko je tipalni sistem izprožen. Ta funkcija je potrebna, če pišete lasten merilni cikel v povezavi z merilnim ciklom 3, da bi tipalni sistem po izprožitvi s pozicionirnim blokom spet sprostili.



Če uporabite funkcijo M141, potem pazite na to, da tipalni sistem sprostite v pravilni smeri.

M141 deluje samo pri premičnih gibih z ravninskimi bloki.

### Učinek

M141 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M141.

M141 je dejaven na začetku bloka.

Т

# Brisanje modalnih informacij o programu: M142

### Standardne lastnosti

TNC resetira modalne programske informacije v naslednjih situacijah:

- Izbira novega programa
- Izvedba dodatnih funkcij M02, M30 ali bloka END PGM (odvisno od strojnega parametra 7300)
- Definiranje cikla z vrednostmi za osnovne lastnosti

### Lastnosti z M142

Vse modalne programske funkcije razen osnovno vrtenje, 3D rotacija in Q parametri se resetirajo.



Funkcija **M142** pri premiku bloka naprej ni dovoljena.

### Učinek

M142 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M142.

M142 je dejaven na začetku bloka.

### Brisanje osnovnega vrtenja: M143

### Standardne lastnosti

Osnovno vrtenje ostane dejavno tako dolgo, dokler se ne resetira ali ponovno zapiše z novo vrednostjo.

### Lastnosti z M143

TNC izbriše programirano osnovno vrtenje v NC programu.



Funkcija **M143** pri premiku bloka naprej ni dovoljena.

### Učinek

M143 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M143.

M143 je dejaven na začetku bloka.

### Avtomatsko dviganje orodja iz konture pri zaustavitvi NC M148

### Standardne lastnosti

TNC pri zaustavitvi NC ustavi vse premike gibov. Orodje se zaustavi na točki zaustavitve.

### Lastnosti z M148



Funkcijo M148 mora sprostiti proizvajalec stroja.

TNC premakne orodje za 0.1 mm v smeri orodne osi nazaj od konture, če v orodni tabeli v stolpcu **LIFTOFF** za aktivno orodje vnesete parameter **Y** (glej "Orodna tabela: Standardni podatki o orodju" na strani 166).

LIFTOFF učinkuje v naslednjih situacijah:

- Pri NC Stop, ki ga sprožite
- Pri NC Stop, ki ga sproži programska oprema, npr. če je nastopila neka napaka v pogonskem sistemu
- Pri prekinitvi toka

빤

Upoštevajte, da pri ponovnem premiku na konturo, še posebej pri ukrivljenih površinah, lahko nastanejo poškodbe kontur. Orodje pred ponovnim premikom sprostite!

### Učinek

M148 deluje tako dolgo, dokler se ne deaktivira M149.

M148 je dejaven na začetku bloka, M149 na koncu bloka.

### Zadrževanje javljanja končnega stikala: M150

### Standardne lastnosti

TNC zaustavi potek programa s sporočilom o napaki, če bi orodje v pozicionirnem bloku zapustilo aktivni delovno področje. Sporočilo o napaki se izda, preden se izvede pozicionirni blok.

### Lastnosti z M150

Če leži končna točka pozicionirnega bloka z M150 izven aktivnega delovnega prostora, premakne TNC orodje do meje delovnega prostora in potem nadaljuje program brez sporočila o napaki.



### Tveganje za kolizijo!

Upoštevajte, da se lahko pot premika na pozicijo, programirano po bloku M150 event. znatno spremeni!

M150 deluje tudi na meje področij premikanja, ki ste jih definirali preko funkcije MOD.

### Učinek

M150 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M150.

M150 je dejaven na začetku bloka.



### 7.5 Dodatne funkcije za vrtljive osi

### Potisk naprej v mm/min. pri vrtljivih oseh A, B, C: M116 (opcija programske opreme 1)

### Standardne lastnosti

TNC interpretira programirani potisk naprej pri neki osi v stopinjah/ min. Potisk proge naprej je torej odvisen od razmaka med središčno točko orodja in centru vrtljive osi.

Kolikor večja je ta razdalja, toliko večji je potisk proge naprej.

### Potisk naprej v mm/min. pri vrtljivih oseh z M116:



Strojna geometrija mora biti določena s strani proizvajalca stroja v strojnih parametrih 7510 in naslednjih.

M116 učinkuje samo pri okroglih in vrtljivih mizah. Pri obračalnih glavah se M116 ne more uporabiti. Če je vaš stroj opremljen s kombinacijo miza/glava, TNC ignorira vrtljive osi obračalne glave.

M116 deluje tudi pri aktivni obrnjeni obdelovalni ravni.

TNC interpretira programiran i potisk naprej pri vrtljivi osi v mm/min. Pri tem vsakič na začetku bloka izračuna potisk naprej za ta blok. Potisk naprej pri vrtljivi osi se ne spremeni, medtem ko se blok obdeluje, tudi če se orodje premika v smeri središča vrtljive osi.

### Učinek

M116 učinkuje na obdelovalnem nivoju Z M117 resetirate M116; na koncu programa je M116 prav tako neučinkovito.

M116 je dejaven na začetku bloka.

### Premik vrtljivih osi optimiran za pot M126

### Standardne lastnosti

Standardna lastnost TNC pri pozicioniranju vrtljivih osi, katerih vrednost je reducirana pod 360°, je odvisna od strojnega parametra 7682. Tam je določeno, ali naj TNC izvede premik za diferenco želena pozicija – dejanska pozicija, ali pa naj TNC načelno vedno (tudi brez M126) po najkrajši poti izvede premik na programirano pozicijo. Primeri:

Dejanska pozicija	Želena pozicija	Pot premika
350°	10°	–340°
10°	340°	+330°

### Lastnosti z M126

Z M126 TNC premakne vrtljivo os, katere prikaz je reduciran na vrednost pod 360°, na kratki poti. Primeri:

Dejanska pozicija	Želena pozicija	Pot premika
350°	10°	+20°
10°	340°	-30°

### Učinek

M126 je dejaven na začetku bloka.

Z M126 resetirate M127; na koncu programa je M1126 prav tako neučinkovit.

# Reduciranje prikaza vrtljive osi na vrednost pod 360° M94

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje od aktualne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

Primer:

Aktualna kotna vrednost:	538°
Programirana kotna vrednost:	180°
Dejanska pot premika:	-358

### Lastnosti z M94

TNC reducira na začetku bloka aktualno vrednost kota na vrednost pod 360° in zatem izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več vrtljivih osi, M94 reducira prikaz vseh vrtljivih osi. Alternativno lahko za M94 navedete neko vrtljivo os. TNC nato reducira samo prikaz te osi.

### NC bloki za primer

Zmanjšanje vrednosti vseh aktivnih vrtljivih osi:

### L M94

Zmanjšanje vrednosti samo za C os:

L M94

Zmanjšanje prikaza vseh aktualnih vrtljivih osi in zatem premik C osi na programirano vrednost:

### L C+180 FMAX M94

### Učinek

M95 deluje samo v programskem bloku, v katerem je programiran M94.

M94 je dejaven na začetku bloka.



### Avtomatska korektura strojne geometrije pri delu z obračalnimi osmi M114 (opcija programske opreme 2)

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje na pozicije, ki so določene v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni pozicija neke obračalne osi, mora postprocesor zamik, ki nastane iz tega, obračunati v linearnih oseh in izvesti premik pozicioniranja. Ker igra tukaj vlogo tudi strojna geometrija, se mora za vsak stroj NC program posebej izračunati.

### Lastnosti z M114

Proizvajalec stroja mora strojno geometrijo določiti v strojnih parametrih ali v kinematičnih tabelah.

Če se v programu spremeni pozicija neke krmiljene obračalne osi, TNC avtomatsko kompenzira premik orodja z 3D dolžinsko korekturo. Ker je strojna geometrija shranjena v strojnih parametrih, kompenzira TNC avtomatsko tudi strojno specifične zamike. Programe mora postprocesor samo enkrat izračunati, tudi če se izvajajo na različnih strojih s TNC krmiljenjem.

Če vaš stroj ni opremljen s krmiljenimi obračalnimi osmi (glava se obrača manualno, glavo pozicionira PLC), lahko za M114 navedete posamezno veljavno pozicijo obračalne glave (npr. M114 B+45, Q parameter dovoljen).

Korekturo orodnega radija mora upoštevati CAD sistem oz. postprocesor. Programirana korektura radija RL/RR vodi do javljanja napake.

Če TNC opravi korekturo dolžine orodja, se programirani potisk naprej nanaša na konico orodja, sicer pa na navezno točko orodja.

> Če ima vaš stroj krmiljeno obračalno glavo, lahko tek programa prekinete in spremenite položaj obračalne osi (npr. z ročnim kolesom).

S funkcijo TEK NAPREJ NA BLOK N lahko obdelovalni program nato nadaljujete na mestu prekinitve. TNC pri aktivnem M114 avtomatsko upošteva novi položaj obračalne osi

Da bi položaj obračalne osi med tekom programa spremenili z ročnim kolesom, uporabite M118 v povezavi z M128.

### Učinek

M114 je dejaven na začetku bloka, M115 na koncu bloka. M114 ne učinkuje pri aktivni korekturi orodnega radija.

M114 resetirate z M115. Na koncu programa je M114 prav tako brez učinka.





### Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) M128 (opcija programske opreme 2)

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje na pozicije, ki so določene v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni pozicija neke obračalne osi, mora biti zamik, ki nastane iz tega obračunan v linearnih oseh in izveden premik pozicioniranja.

### Lastnosti z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)



Proizvajalec stroja mora strojno geometrijo določiti v strojnih parametrih ali v kinematičnih tabelah.

Če se v programu spremeni pozicija neke krmiljene obračalne osi, ostane med obračalnim postopkom pozicija konice orodja nasproti obdelovalnemu kosu nespremenjena.

Uporabite **M128** v povezavi z **M118**, če želite med potekom programa spremeniti položaj obračalne osi z ročnim kolesom. Prekrivanje pozicije ročnega kolesa nastane pri aktivnem **M128** v fiksnem strojnem koordinatnem sistemu.

吵
---

Pri obračalnih oseh s Hirth zobovjem: Položaj obračalne osi spremenite samo, ko ste sprostili orodje. V nasprotnem primeru lahko z odstranitvijo iz ozobja nastanejo poškodbe na konturi.

Za **M128** lahko navedete potisk naprej, s katerim TNC izvede izravnalne premike v linearnih oseh. Če ne vnesete potiska naprej ali vnesete večji razmak, kot določen v strojnem parametru 7471, deluje potisk naprej iz strojnega parametra 7471.



### Pred pozicioniranjem z **M91** ali **M92** in pred **TOOL CALL**: **RESETIRAJTE** M128

Da preprečite poškodbe kontur, smete z **M128** uporabljati samo rezkalo radija.

Dolžina orodja se mora nanašati na kroglični center rezkala radija.

Le je M128 aktiven, TNC v statusnem prikazu prikazuje simbol  $\left|_{\bigotimes}\right.$ 

### M128 pri obračalnih mizah

Če pri aktivnem **M128** programirate premik obračalne mize, potem TNC ustrezno zavrti koordinatni sistem. Če npr. zavrtite os C za 90° (s pozicioniranjem ali zamikom ničelne točke) in zatem programirate nek premik v osi X, izvede TNC premik v strojni osi Y.

TNC transformira tudi postavljeno navezno točko, ki se premakne zaradi premika okrogle mize.



### M128 pri tridimenzionalni korekturi orodja

Če pri aktivne, **M128** in aktivni korekturi radija **RL/RR** izvedete tridimenzionalno korekturo orodja, pozicionira TNC pri določenih strojnih geometrijah vrtljive osi avtomatsko (Peripheral-Milling, glej "Tridimenzionalna korektura orodja (opcija programske opreme 2)", stran 183).

### Učinek

M128 je dejaven na začetku bloka, M129 na koncu bloka. M128 učinkuje na ročne načine obratovanja in ostane pri zamenjavi načina obratovanja aktiven. Potisk naprej za izravnalni gib ostane učinkovit tako dolgo, dokler ne programirate novega ali resetirateM128 z M129.

**M128** resetirate z **M129**. Če v vrsti obratovanja tek programa izberete nov program, TNC prav tako resetira **M128**.

### NC bloki za primer

Izvedba izravnalnih premikov s potiskom naprej za 1000 mm/min.:

### L X+0 Y+38.5 IB-15 RL F125 M128 F1000



# 7.5 Dodatne funkcije za vrtljive osi

### Padalno rezkanje z nekrmiljenimi vrtljivimi osmi

Če imate na vašem stroju nekrmiljene vrtljive osi (takoimenovane števčne osi), potem morate v povezavi z M128 tudi s temi osmi izvesti nastavljene obdelave.

Pri tem ravnajte kot sledi:

- 1 Vrtljive osi ročno premaknite v želeno pozicijo. M128 pri tem ne sme biti aktiven
- 2 Aktiviranje M128: TNC odčita dejanske vrednosti vseh obstoječih vrtljivih osi, obračuna iz tega novo pozicijo središča orodja in aktualizira pozicijski prikaz
- **3** TNC z naslednjim pozicionirnim blokom izvede potreben izravnalni premik
- 4 Izvedba obdelave
- 5 Na koncu programa M128 resetirajte z M129 in premaknite vrtljive osi ponovno v izhodni položaj



Dokler je M128 aktiven, TNC nadzira dejansko pozicijo nekrmiljenih vrtljivih osi. Če dejanska pozicija odstopa od potrebne pozicije, ki jo definira proizvajalec stroja, TNC odda sporočilo o napaki in in prekine potek programa.



# Natančna zaustavitev na vogalih brez tangencialnega prehoda: M134

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje pri pozicioniranjih z vrtljivimi osmi tako, da se na netangencialnih prehodih vnese prehodni element. Prenos konture je odvisen od pospeška, tresljaja in določene tolerance odstopanja od konture.

Ľ		>

Standardne lastnosti TNC lahko spremenite s strojnim parametrom 7440 tako, da bo z izbiro nekega programa M134 avtomatsko aktiven, glej "Splošni uporabniškiparametri", stran 642.

### Lastnosti z M134

TNC premakne orodje pri pozicioniranjih z vrtljivimi osmi tako, da se na netangencialnih prehodih vnese natančna zaustavitev.

### Učinek

M134 je dejaven na začetku bloka, M135 na koncu bloka.

M134 resetirate z M135. Če v vrsti obratovanja tek programa izberete nov program, TNC prav tako resetira M134

### Izbira obračalnih osi: M138

### Standardne lastnosti

TNC upošteva pri funkcijah M114, M128 in Obračalni nivo vrtljive osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

### Lastnosti z M138

TNC upošteva pri zgoraj navedenih funkcijah samo obračalne osi, ki ste jih definirali z M138.

### Učinek

M138 je dejaven na začetku bloka.

M138 resetirate tako, da M138 znova programirate brez navedbe obračalnih osi.

### NC bloki za primer

Za zgoraj navedene funkcije naj se upošteva samo obračalna os C:

### L Z+100 R0 FMAX M138 C



### Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH pozicijah / ŽELENIH pozicijah na koncu bloka M144 (opcija programske opreme 2)

### Standardne lastnosti

TNC premakne orodje na pozicije, ki so določene v obdelovalnem programu. Če se v programu spremeni pozicija neke obračalne osi, mora biti zamik, ki nastane iz tega obračunan v linearnih oseh in izveden premik pozicioniranja.

### Lastnosti z M144

TNC v pozicijskem prikazu upošteva spremembo strojne kinematike, kot ta npr nastane pri zamenjavi nastavnega vretena. Če se spremeni pozicija neke krmiljene obračalne osi, se med obračalnim postopkom spremeni tudi pozicija konice orodja nasproti obdelovalnemu kosu. Nastali zamik se obračuna v pozicijskem prikazu.



Pozicioniranja z M91/M92 so pri aktivnem M144 dovoljena.

Pozicijski prikaz v načinu obratovanja ZAPOREDJE BLOKOV in POSAMEZNI BLOK se spremenijo šele, ko obračalne osi dosežejo svojo končno pozicijo.

### Učinek

M144 je dejaven na začetku bloka. M144 ni učinkovit v povezavi z M114, M128 ali Obračanje obdelovalnega nivoja

M144 ukinete, ko programirate M145.



Strojna geometrija mora biti določena s strani proizvajalca stroja v strojnih parametrih 7502 in naslednjih. Proizvajalec stroja določi način delovanja v avtomatskih načinih obratovanja in ročnih načinih obratovanja. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.


# 7.6 Dodatne funkcije za laserske rezalne stroje

## Princip

Za krmiljenje zmogljivosti laserja daje TNC preko S analognega izhoda napetostne vrednosti. Z M funkcijami M200 do M204 lahko med potekom programa vplivate na zmogljivost laserja.

## Vnos dodatnih funkcij za laserske rezalne stroje

Če v nekem pozicionirnem bloku vnesete neko M funkcijo za laserske rezalne stroje, potem TNC nadaljuje dialog in vpraša za posamezne vrednosti dodatne funkcije.

Vse dodatne funkcije za laserske rezalne stroje so dejavne na začetku bloka.

## Direktna izdaja programirane napetosti: M200

## Lastnosti z M200

TNC izda za M200 programirano vrednost kot napetost V.

Področje vnosa: 0 do 9.999 V

## Učinek

M200 deluje tako dolgo, dokler se preko M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

## Izdaja napetosti kot funkcija proge: M201

## Lastnosti z M201

M201 lzda napetost neodvisno od prevožene proge. TNC poveča ali zmanjša aktualno napetost linearno na programirano vrednost V.

Področje vnosa: 0 do 9.999 V

## Učinek

M201 deluje tako dolgo, dokler se preko M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

## Napetosti kot funkcija hitrosti: M202

## Lastnosti z M202

TNC odda napetost kot funkcijo hitrosti. Proizvajalec stroja v strojnih parametrih določi do tri označevalne črte FNR., v katerih se hitrosti potiska naprej dodelijo napetostim. Z M202 izberete označevalno linijo FNR., iz katere TNC ugotovi oddano napetost.

Področje vnosa: 1 do 3

## Učinek

M202 deluje tako dolgo, dokler se preko M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.



## Vnos izdaje napetosti kot funkcije časa (časovno odvisna rampa) M203

## Lastnosti z M203

TNC odda napetost V kot funkcijo časa TIME. TNC poveča ali zmanjša aktualno napetost linearno v programiranem času TIME na programirano vrednost V.

## Področje vnosa

Napetost V: 0 do 9.999 V Čas TIME: 0 do 1.999 sekund

## Učinek

M203 deluje tako dolgo, dokler se preko M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.

# Vnos izdaje napetosti kot funkcije časa (časovno odvisen pulz) M204

## Lastnosti z M204

TNC odda programirano napetost kot pulz s programiranim trajanjem TIME.

#### Področje vnosa

Napetost V: 0 do 9.999 V Čas TIME: 0 do 1.999 sekund

## Učinek

M204 deluje tako dolgo, dokler se preko M200, M201, M202, M203 ali M204 ne izda nova napetost.



]







## Programiranje: Cikli

# 8.1 Delo s cikli

Obdelave, ki se pogosto ponavljajo in ki vsebujejo več obdelovalnih korakov, so v TNC shranjeni kot cikli. Tudi nekatera preračunavanja koordinat in nekatere posebne funkcije so na voljo kot cikli (Pregled: (glej "" na strani 293)).

Obdelovalni cikli s številkami od 200 dalje uporabljajo Q parametre kot predajne parametre. Parametri z isto funkcijo, ki jih TNC potrebuje v različnih ciklih, imajo vedno isto številko: npr. Q200 je vedno varnostni razmak, Q202 vedno globina podajanja itd.



Obdelovalni cikli izvajajo po potrebi obsežne obdelave. Iz varnostnih razlogov pred opravljanjem izvedite grafični test programa (glej "Test programa" na strani 594)!

## Strojno specifični cikli

Na mnogih strojih so na voljo cikli, ki jih proizvajalec vašega stroja dodatno implementira k HEIDENHAIN ciklom na TNC. V ta namen je na voljo separatni številčni krog ciklov:

Cikli 300 do 399

Strojno specifični cikli, ki se morajo definirati preko tipke CYCLE DEF

Cikli 500 do 599

Strojno specifični cikli tipalnega sistema, ki se morajo definirati preko tipke TOUCH PROBE

Γ	Ψ
F	

O tem upoštevajte posamezne opise funkcij v strojnem priročniku.

Pod določenimi pogoji se pri strojno specifičnih ciklih uporabljajo tudi predajni parametri, ki jih je HEIDENHAIN uporabljal že v standardnih ciklih. Da bi se pri istočasni uporabi DEF-aktivnih ciklov (ciklov, ki jih TNC avtomatsko obdela pri definiciji cikla, glej tudi "Priklic ciklov" na strani 294)) in CALL-aktivnih ciklov (ciklov, ki jih morate za izvedbo priklicati, glej tudi "Priklic ciklov" na strani 294)) preprečilo probleme glede ponovnega zapisovanja preko starih podatkov pri parametrih, ki se večkrat uporabljajo, upoštevajte naslednji način ravnanja:

- Načelno DEF-aktivne cikle programirajte pred CALL-aktivnimi cikli
- Med definicijo nekega CALL-aktivnega cikla in posamičnim priklicem cikla nekega DEF-aktivnega cikla programirajte samo tedaj, ko ne prihaja do nobenih prekrivanj pri predajnih parametrih teh obeh ciklov

## Definiranje cikla s pomočjo softkey tipk



- Softkey letev prikazuje različne skupine ciklov
- Izberite skupino ciklov, npr. vrtalni cikli
- Izberite cikel, npr. REZKANJE NAVOJEV. TNC odpre dialog in povpraša vse navedbene vrednosti; istočasno TNC v desno polovico zaslona doda grafiko, na kateri ima parameter, ki se mora navesti, svetlo podlago
- Navedite vse parametre, ki jih zahteva TNC in vsako navedbo zaključite s tipko ENT
- TNC zaključi dialog potem, ko navedete vse potrebne podatke

## Definiranje cikla preko GOTO funkcije



- Softkey letev prikazuje različne skupine ciklov
- TNC prikazuje v prikaznem oknu pregled ciklov
- S pomočjo tipk s puščicami izberite želeni cikel ali
- S pomočjo CTRL + tipk s puščicami (listanje po straneh) izberite želeni cikel ali
- Navedite številko cikla in potrdite s tipko ENT. TNC nato odpre dialog za cikle kot je opisano zgoraj

#### NC bloki za primer

7 CYCL DEF 200	) VRTANJE
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=3	;GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q210=0	;ČAS STANJA ZGORAJ
Q203=+0	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q211=0.25	;ČAS STANJA SPODAJ

Skupina ciklov	Softkey	stran
Cikli za globinsko vrtanje, strganje, izvijanje, ugrezanje, vrtanje navojev, rezanje navojev in rezkanje navojev	VRTANJE/ NAVOJ	Stran 303
Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov	ZEPI/ ZATICI/ UTORI	Stran 354



Skupina ciklov	Softkey	stran
Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. krožna luknja ali luknjasta površina	TOČKOVNI VZOREC	Stran 391
SL cikli (Subcontur-List), s katerimi se konturno paralelno obdelujejo zahtevnejše konture , ki so sestavljene iz več delnih kontur, interpolacija cilindričnega plašča	SL II	Stran 398
Cikli za spuščanje ravnih ali v sebi zaobljenih površin	MULTIPASS	Stran 444
Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi se poljubne konture premaknejo, zavrtijo, zrcalijo, povečajo in pomanjšajo	PRERAC. KOORD.	Stran 459
Posebni cikli – čas stanja, priklic programa, orientacija vretena, toleranca	POSEBNI CIKLI	Stran 479

Če pri obdelovalnih ciklih s številkami, višjimi od 200, uporabljate indirektna določanja parametrov (npr. **Q210** = **Q1**), sprememba določenega parametra (npr. Q1) po definiciji cikla ne bo dejavna. V takih primerih definirajte parameter cikla (npr. **Q210**) direktno.

Če pri obdelovalnih ciklih s številkami, višjimi od 200, definirate parameter potiska naprej, potem lahko s softkey tipko namesto številčne vrednosti določite tudi v bloku **TOOL CALL** definirani potisk naprej (softkey FAUTO), ali hitri tek (Softkey FMAX).

Če želite brisati nek cikel z več delnimi bloki, odda TNC vprašanje, ali naj se izbriše kompletni cikel.

## **Priklic ciklov**

## 

Pred priklicem cikla v vsakem primeru programirajte

- BLK FORM za grafično predstavitev (potrebno samo za testno grafiko)
- Priklic orodja

**Predpostavke** 

- Smer vrtenja vretena (dodatna funkcija M3/M4)
- Definicijo cikla (CYCL DEF).

Upoštevajte ostale predpogoje, ki so navedeni v nadaljevanju pri opisih ciklov.

Naslednji cikli učinkujejo od njihove definicije v obdelovalnem programu dalje. Naslednjih ciklov ne morete in ne smete priklicati:



- cikli 220 točkovni vzorec na krogu in 221 točkovni vzorec na črtah
- SL-cikel 14 KONTURA
- SL-cikel 20 KONTURNI PODATKI
- cikel 32 TOLERANCA
- cikli za izračun koordinat
- cikel 9 ČAS ZADRŽEVANJA

Vse ostale cikle lahko prikličete s funkcijami, ki so navedene v nadaljevanju.

## Priklic cikla s CYCL CALL

Funkcija **CYCL CALL** enkrat prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Startna točka cikla je pozicija, ki je bila nazadnje programirana z blokom CYCL CALL.

- CYCL CALL
- Programiranje priklica cikla: Pritisnite tipko CYCL CALL
- Vnos priklica cikla: Pritisnite Softkey CYCL CALL M n
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo (npr. M3 da vključite vreteno), ali končajte dialog s tipko ali s tipkoEND

## Priklic cikla s CYCL CALL PAT

Funkcija **CYCL CALL PAT** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel na vseh pozicijah, ki so definirane v točkovni tabeli (glej "Točkovne tabele" na strani 298).

## Priklic cikla s CYCL CALL POS

Funkcija **CYCL CALL POS** enkrat prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Startna točka cikla je pozicija, ki ste jo definirali v bloku **CYCL CALL POS**.

TNC se premakne na pozicijo s pozicionirno logiko, ki je navedena v bloku **CYCL CALL POS**:

- Če je aktualna pozicija orodja v orodni osi večja kot zgornji rob obdelovalnega kosa (Q203), potem pozicionira TNC najprej v obdelovalnem nivoju na programirano pozicijo in zatem v orodni osi
- Če leži aktualna pozicija orodja v orodni osi pod spodnjim robom obdelovalnega kosa (Q203), potem pozicionira TNC najprej v orodni osi na varno višino in zatem v obdelovalnem nivoju na programirano pozicijo

V bloku **CYCL CALL POS**morajo biti vedno programirani tri koordinatne osi. Preko koordinate v orodni osi lahko na enostaven način spremenite startno pozicijo. Le-ta deluje kot dodaten premik ničelne točke.

Potisk naprej, ki je definiran v bloku **CYCL CALL POS** velja samo za premik na startno pozicijo, ki je programirana v tem bloku.

TNC se premakne na pozicijo s pozicionirno logiko, ki je navedena v bloku **CYCL CALL POS** načelno z neaktivno korekturo radija (0).

Če s **CYCL CALL POS** prikličete nek cikel, v katerem je definirana startna pozicija (npr. cikel 212), potem deluje v ciklu definirana pozicija kot dodaten premik na pozicijo, definirano v bloku **CYCL CALL POS**. Zato morate startno pozicijo, določeno v ciklu vedno definirati z 0.

## Priklic cikla z M99/M89

Po blokih dejavna funkcija **M99** prikliče enkrat nazadnje definirani obdelovalni cikel. **M99** lahko programirate na koncu nekega pozicionirnega bloka, TNC nato izvede premik na to pozicijo in zatem tam izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če naj TNC cikel po vsakem pozicionirnem bloku izvede avtomatsko, programirajte prvi priklic cikla z **M89** (odvisno od strojnega parametra 7440).

Za ukinitev učinka M89 programirajte

- M99 v pozicionirnem bloku, v katerem izvedete premik na startno točko ali
- s CYCL DEF definirajte novi obdelovalni cikel

## Delo z dodatnimi osmi U/V/W

TNC izvede podajne premike v osi, ki ste jo v TOOL CALL bloku definirali kot os vretena. Premike v obdelovalnem nivoju izvaja TNC načelno samo v glavnih oseh X, Y ali Z. Izjeme:

- Če v ciklu 3 REZKANJE UTOROV in v ciklu 4 REZKANJE ŽEPOV za stranske dolžine direktno programirate dodatne osi
- Če pri SL ciklih dodatne osi programirate v prvem bloku konturnega subprograma
- Pri ciklih 5 (KROŽNI ŽEP), 251 (PRAVOKOTNI ŽEP), 252 (KROŽNI ŽEP), 253 (UTOR) in 254 (OKROGLI UTOR) obdela TNC cikel v oseh, ki ste jih v zadnjem pozicionirnem bloku programirali pred posameznim priklicem cikla. Pri aktivni orodni osi Z so dopustne naslednje kombinacije:
  - X/Y
  - X/V
  - U/Y

■ U/V

# 8.2 Točkovne tabele

## Uporaba

Če želite obdelati nek cikel ali več ciklov zaporedoma na neenakomernem točkovnem vzorcu, potem sestavite točkovne tabele.

Če uporabljate vrtalne cikle, odgovarjajo koordinate obdelovalnega nivoja v točkovni tabeli koordinatam središčnih točk vrtin. Če uporabljate rezkalne cikle, odgovarjajo koordinate obdelovalnega nivoja v točkovni tabeli koordinatam startnih točk posameznega cikla (npr. koordinatam središčnih točk krožnega žepa). Koordinate v osi vretena odgovarjajo koordinati površine obdelovalnega kosa.

## Vnos točkovne tabele

Izberite način obratovanja Shranjevanje / editiranje programa:

PGM MGT	Priklic upravljanja datotek Pritisnite tipko PGM MGT:
IME DATOTE	KE?
ENT	Vnesite ime in tip točkovne datoteke, potrdite s tipko ENT
мм	Izbira merske enote: Pritisnite softkey MM ali INCH. TNC se premakne v programsko okno in predstavi prazno točkovno tabelo
VLOŻITE VRSTICO	S softkey tipko VNOS VRSTICE vnesite novo vrstico in navedite koordinate želenega obdelovalnega mesta
Postopek pona	vljajte, dokler niso vnesene vse želene koordinate



S softkey tipkami X IZKL./VKL., Y IZKL./VKL., Z IZKL./ VKL. (druga softkey letev) določite, katere koordinate želite vnesti v točkovno tabelo.

## Izvzetje nekaterih točk za obdelavo

V točkovni tabeli lahko preko stolpca **FADE** v posamezni vrstici definirano točko označite tako, da se ta za obdelavo po izbiri lahko izvzame (glej "Preskok blokov" na strani 605).





## Izbira točkovne tabele v programu

V načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa izberite program, za katerega naj se aktivira točkovna tabela:



Priklic funkcije za izbiro točkovne tabele: Pritisnite tipko PGM CALL



Pritisnite softkey TOČKOVNA TABELA

Vnesite ime in tip točkovne datoteke, potrdite s tipko END Če točkovna tabela ni shranjena v istem direktoriju kot NC program, morate vnesti kompletno stezo

NC blok za primer

7 SEL PATTERN "TNC:\DIRKT5\NUST35.PNT"

i

## Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo



TNC s **CYCL CALL PAT** obdela točkovno tabelo, ki ste jo nazadnje definirali (tudi če ste točkovno tabelo definirali v **CALL PGM** razpredeljenem programu).

Če naj TNC prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel na točkah, ki so definirane v točkovni tabeli, programirajte priklic cikla s **CYCL CALL PAT**:



Programiranje priklica cikla: Pritisnite tipko CYCL CALL

- Priklic točkovne tabele Pritisnite tipko CYCL CALL PAT
- Vnesite potisk naprej, s katerim naj TNC izvede premik med točkami (brez navedbe: premik z nazadnje programiranim potiskom naprej, FMAX ni veljaven)
- Po potrebi navedite dodatno funkcijo M, potrdite s tipko END

TNC povleče orodje med startnimi točkami nazaj na varno višino. Kot varno višino TNC bodisi uporablja koordinate osi vretena pri priklicu cikla ali vrednost iz parametra cikla Q204, odvisno od tega, katera vrednost je višja.

Če želite izvesti premik pri predpozicioniranju osi vretena z reduciranim potiskom naprej, uporabite dodatno funkcijo M103 (glej "Faktor potiska naprej za potopne premike M103" na strani 270).



## Način učinkovanja točkovnih tabel s SL cikli in ciklom 12

TNC interpretira točke kot dodatni premik ničelne točke.

## Način učinkovanja točkovnih tabel s cikli 200 do 208 in 262 do 267

TNC interpretira točke obdelovalnega nivoja kot koordinate središčne točke vrtine. Če želite v točkovni tabeli definirano koordinato uporabiti v osi vretena kot koordinato startne točke, morate površino obdelovalnega kosa (Q203) definirati z 0.

## Način učinkovanja točkovnih tabel s cikli 210 do 215

TNC interpretira točke kot dodatni premik ničelne točke. Če želite v točkovnih tabelah definirane točke uporabiti kot koordinate startnih točk, morate startne točke in površino obdelovalnega kosa (Q203) v posameznem rezkalnem ciklu programirati z 0.

#### Način učinkovanja točkovnih tabel s cikli 251 do 254

TNC interpretira točke obdelovalnega nivoja kot koordinate središčne startne točke cikla. Če želite v točkovni tabeli definirano koordinato uporabiti v osi vretena kot koordinato startne točke, morate površino obdelovalnega kosa (Q203) definirati z 0.



## Velja za vse cikle 2xx

Takoj ko pri**CYCL CALL PAT** aktualna pozicija orodja leži pod varno višino, odda TNC sporočilo o napaki **PNT: Varnostna višina** premajhna. Varnostna višina se obračuna iz vsote koordinate zgornjega roba obdelovalnega kosa (Q203) in 2. varnostnega razmaka (Q204, oz. varnostnega razmaka Q200, če je Q200 v vrednosti višja kot pri Q204).



# 8.3 Cikli za vrtanje, vrtanje navojev in rezkanje navojev

## Pregled

Cikel	Softkey	stran
240 CENTRIRANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak, izbirno navedba premera centriranja / globine centriranja	248	Stran 305
200 VRTANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	200	Stran 307
201 STRGANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	201	Stran 309
202 IZVIJANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	202	Stran 311
203 UNIVERZALNO VRTANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak, lom ostružka, degresija	203	Stran 313
204 VZVRATNO SPUŠČANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	204	Stran 315
205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak, lom ostružka, razmak naprej	205 iii 2802	Stran 318
208 VRTALNO REZKANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	208	Stran 321
206 VRTANJE NAVOJA NOVO Z izravnalno vpenjalno glavo, z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	205	Stran 323
207 VRTANJE NAVOJA GS NOVO Brez izravnalno vpenjalno glavo, z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	207 RT	Stran 325



Cikel	Softkey	stran
209 VRTANJE NAVOJA LOM OSTRUŽKA Brez izravnalne vpenjalne glave, z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak; lom ostružka	209 RT	Stran 327
262 REZKANJE NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v predluknjani material	262	Stran 331
263 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v predluknjani material z izdelavo ugreznega posnetega roba	263	Stran 333
264 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za vrtanje v polni material in naknadno rezkanje navoja z nekim orodjem	264	Stran 337
265 HELIX – REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v polni material	265	Stran 341
267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA Cikel za rezkanje zunanjega navoja z izdelavo spuščenega posnetega roba	267	Stran 341

i

## **CENTRIRANJE** (cikel 240)

qu

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- **2** Orodje centrira pri navedenem potisku naprej F z aktualne pozicije do navedenega premera centriranja oz. do navedene globine centriranja
- **3** Na dnu centriranja orodje počaka, če je navedeno
- 4 Zatem se premakne orodje s FMAX na varnostni razmak ali če je navedeno na 2. varnostni razmak

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Q344 (premer), oz. Q201 (globina) določi smer dela. Če programirate premer ali globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedenem premeru oz, pri pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!







200

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno
- Izbira globina/premer (0/1) Q343: Izbira, ali naj se centrira na navedeni premer ali na navedeno globino. Če naj se centrira na navedeni premer, morate definirati kot konice orodja v stolpcu T-ANGLE. orodne tabele TOOL.T
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina orodja – dno centriranja (konica centrirnega stožca) Aktivno samo, če je definiran Q343=0
- Premer (predznak) Q344: Premer centriranja. Aktivno samo, če je definiran Q343=1
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri centriranju v mm/min.
- Čas stanja spodaj Q211: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu vrtine
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)

#### Primer: NC bloki

10 L Z+100 R0	FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRIRANJE	
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q343=1	;IZBIRA GLOBINE/PREMERA
Q201=+0	;GLOBINA
Q344=-9	;PREMER
Q206=250	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q211=0.1	;ČAS STANJA SPODAJ
Q203=+20	;KOOR. POVRŠINA
Q204=100	;2. VARNOSTNI RAZM.
12 CYCL CALL )	(+30 Y+20 Z+0 FMAX M3
13 CYCL CALL >	(+80 Y+50 Z+0 FMAX
14 L Z+100 FM	AX M2

## VRTANJE (cikel 200)

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- **2** Orodje vrta pri programiranem potisku naprej F do prve dostavne globine
- **3** TNC premakne orodje s FMAX nazaj na varnostni razmak, počaka tam – če je navedeno – in se zatem spet s FMAX pomakne na varnostni razmak nad prvo dostavno globino
- 4 Zatem orodje vrta z navedenim potiskom naprej k naslednji dostavni globini
- 5 TNC ponovi ta potek (2 do 4), dokler ni dosežena navedena globina vrtanja
- 6 Iz dna vrtine se premakne orodje s FMAX na varnostni razmak ali – če je navedeno – na 2. varnostni razmak



ᇞ

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!





200

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina orodja – dno vrtine (konica vrtalnega stožca)
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min.
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Globina ne rabi biti večkratni količnik dostavne globine. TNC se pomakne v enem gibu na globino, če:
  - sta dostavna globina in globina enaki
  - je dostavna globina večja kot globina
- Čas stanja zgoraj Q210: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na varnostnem razmaku, potem ko ga je TNC zaradi ohlajevanja premaknil iz vrtine
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Čas stanja spodaj Q211: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu vrtine

#### Primer: NC bloki

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 VRTANJE
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=250 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q202=5 ;DOST.GLOBINA
Q210=0 ;ČAS STANJA ZGORAJ
Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINA
Q204=100 ;2. VARNOSTNI RAZM.
Q211=0.1 ;ČAS STANJA SPODAJ
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2



## **DRGNJENJE** (cikel 201)

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- **2** Orodje drgne z navedenim potiskom naprej F do programirane globine
- 3 Na dnu vrtine orodje počaka, če je navedeno
- Zatem TNC premakne orodje s potiskom F orodje nazaj na varnostni razmak in od tam če je navedeno s FMAX na 2. varnostni razmak



al a

## Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

## Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!







8.3 Cikli za vrtanje, vrtanje n<mark>avo</mark>jev in rezkanje navojev

201

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa dno vrtine
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri trenju v mm/min.
- Čas stanja spodaj Q211: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu vrtine
- Potisk nazaj Q208: Hitrost premika orodja pri zapuščanju vrtine v mm/min. Če navedete Q208 = 0, pote, velja potisk trenja
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)

#### Primer: NC bloki

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 201 STRUGANJE
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q211=0,5 ;ČAS STANJA SPODAJ
Q208=250 ;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.
Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINA
Q204=100 ;2. VARNOSTNI RAZM.
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M9
15 L Z+100 FMAX M2

## IZVIJANJE (cikel 202)



Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- 2 Orodje vrta s potiskom vrtanja do globine
- **3** Na dnu vrtine orodje obstane če je navedeno z vrtečim se vretenom za prosto rezanje
- 4 Zatem TNC izvede orientacijo vretena nazaj na pozicijo, ki je definirana v parametru Q336
- 5 Če je izbrana sprostitev, izvede TNC premik v navedeni smeri 0,2 mm (fiksna vrednost ) za sprostitev
- 6 Zatem TNC premakne orodje s potiskom orodje nazaj na varnostni razmak in od tam – če je navedeno – s FMAX na 2. varnostni razmak Če je Q214=0, se izvede povratek na steno vrtine



ᇞ

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

TNC na koncu cikla ponovno vzpostavi stanje hladilnega sredstva in stanje vretena, ki sta bila aktivna pred priklicem cikla.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!





8.3 Cikli za vrtanje, vrtanje n<mark>avo</mark>jev in rezkanje navojev

8.3 Cikli za vrtanje, vrtanje n<mark>avo</mark>jev in rezkanje navojev

202

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa dno vrtine
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri izvijanju v mm/min.
- Čas stanja spodaj Q211: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu vrtine
- Potisk nazaj Q208: Hitrost premika orodja pri zapuščanju vrtine v mm/min. Če navedete Q208 = 0, pote, velja potisk trenja za globinsko dostavo
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Smer prostega premika (0/1/2/3/4) Q214: Določite smer, v kateri se orodje sprosti na steni vrtine (po orientaciji vretena)
  - 0 Brez sprostitve orodja
  - 1 Sprostitev orodja v minus smeri glavne osi
  - 2 Sprostitev orodja v minus smeri stranske osi
  - 3 Sprostitev orodja v plus smeri glavne osi
  - 4 Sprostitev orodja v plus smeri stranske osi

#### Nevarnost kolizije!

Smer za sproščanje izberite tako, da se orodje pomika vstran od roba vrtine.

Preverite, kje stoji konica orodja, če programirate orientacijo vretena na kot, ki ga navedete v Q336 (npr. v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročno navedbo). Kot izberite tako, da stoji konica orodja paralelno k eni od koordinatnih osi.

TNC avtomatsko upošteva pri sproščanju aktivno vrtenje koordinatnega sistema.

Kot za orientacijo vretena Q336 (absolutno): Kot, na katerega TNC pozicionira orodje pred sproščanjem

#### Primer:

10 L Z+100 R0	FMAX
11 CYCL DEF 20	2 IZVIJANJE
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-15	;GLOBINA
Q206=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q211=0,5	;ČAS STANJA SPODAJ
Q208=250	;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.
Q203=+20	;KOOR. POVRŠINA
Q204=100	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q214=1	;SMER PROSTEGA PREMIKA
Q336=0	;KOT VRETENA
12 L X+30 Y+20	FMAX M3
13 CYCL CALL	
14 L X+80 Y+50	FMAX M99



ф

## UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203)

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- **2** Orodje vrta pri navedenem potisku naprej F do prve dostavne globine
- 3 Če navedete lom ostružka, TNC premakne orodje za navedeno vrednost povratka nazaj. Če delate brez loma ostružka, potem TNC premakne orodje s povratnim potiskom na varnostni razmak, počaka tam če je navedeno in se zatem spet s FMAX pomakne na varnostni razmak nad prvo dostavno globino
- 4 Zatem vrta orodje s potiskom naprej za dodatno dodajno globino. Dostavna globina se z vsako dostavo zmanjša za vrednost odštevanja – če je navedena
- 5 TNC ponovi ta potek (2 4), dokler ni dosežena navedena globina vrtanj
- 6 Na dnu vrtine orodje miruje če je navedeno za prosto rezanje in se po času mirovanja s potiskom za vračanje povleče iz varnostnega razmaka. Če ste navedli 2. varnostni razmak, TNC premakne orodje z FMAX tja



#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina orodja – dno vrtine (konica vrtalnega stožca)
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min.
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Globina ne rabi biti večkratni količnik dostavne globine. TNC se pomakne v enem gibu na globino, če:
  - sta dostavna globina in globina enaki
  - je dostavna globina večja kot globina
- Čas stanja zgoraj Q210: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na varnostnem razmaku, potem ko ga je TNC zaradi ohlajevanja premaknil iz vrtine
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Vrednost odvzema/zmanjšanja Q212 (inkrementalno): Vrednost, za katero TNC zmanjša globino dostave (dodajanja) Q202 po vsaki dostavi
- Štev. lomov ostružka do povratka Q213: Število lomov ostružka, preden naj TNC orodje izpelje iz vrtine za razbremenitev. Za lom ostružkov TNC povleče orodje za vrednost povratka Q256 nazaj
- Minimalna dostavna globina Q205 (inkrementalno): Če ste navedli vrednost odvzemanja, TNC omeji dostavo na vrednost, ki je navedena v Q205
- Čas stanja spodaj Q211: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu vrtine
- Potisk nazaj Q208: Hitrost premika orodja pri zapuščanju vrtine v mm/min. Če navedete Q208 = 0, potem TNC premakne orodje ven s potiskom Q206
- Povratek nazaj pri lomu ostružka Q256 (inkrementalno): Vrednost, za katero TNC premakne nazaj pri lomljenju ostružka



#### Primer: NC bloki

11 CYCL DEF 20	3 UNIVERZALNO VRTANJE
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-20	;GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q210=0	;ČAS STANJA ZGORAJ
Q203=+20	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q212=0.2	;ZNESEK ZMANJŠEVANJA
Q213=3	;LOMI TRSK
Q205=3	;MIN. DOST.GLOBINA
Q211=0.25	;ČAS STANJA SPODAJ
Q208=500	;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.
Q256=0.2	;RZ PRI LOMU TRSK

203

## VZVRATNO SPUŠČANJE (cikel 204)



Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

Cikel deluje samo z vzvratnimi vrtalnimi palicami.

S tem ciklom vzpostavljate pogrezanja, ni se nahajajo na spodnji strani obdelovalnega kosa.

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- 2 Tam izvede TNC orientacijo vretena na pozicijo 0°- in premakne orodje okoli ekscentričnega merila
- **3** Zatem se orodje s potiskom naprej za predpozicioniranje potopi v prej izvrtano vrtino, dokler rezilo ne stoji v varnostnem razmaku pod spodnjim robom obdelovalnega kosa
- 4 TNC pomakne sedaj orodje spet na središče vrtine, vklopi vreteno in event. hladilno sredstvo in nato izvede premik s potiskom naprej spuščanje na navedeno globino spuščanja
- 5 Če je navedeno, orodje počaka na dnu spuščanja in se zatem premakne ven iz vrtine, izvede orientacijo vretena in se ponovno zamakne okrog ekscentrične izmere
- 6 Zatem TNC premakne orodje s potiskom orodja predpozicioniranje na varnostni razmak in od tam če je navedeno s FMAX na 2. varnostni razmak.



## Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela pri spuščanju. Pozor: Pozitiven predznak izvede spuščanje v smeri pozitivne osi vretena.

Dolžino orodja navedite tako, da ni izmerjeno rezilo, ampak spodnji rob vrtalnega droga.

TNC pri upoštevanju startne točke spuščanja upošteva dolžino rezila vrtalnega droga in debelino materiala.







- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja površina obdelovalnega kosa
- Globina spuščanja Q249 (inkrementalno): Razmak spodnji rob obdelovalnega kosa – dno spuščanja. Pozitiven predznak predstavlja spuščanje v pozitivni smeri osi vretena
- Debelina materiala Q250 (inkrementalno): Debelina obdelovalnega kosa
- Ekscentrična mere Q251 (inkrementalno): Ekscentrična mera vrtalne palice; razvidna iz podatkovnega lista o orodju
- Višina reza Q252 (inkrementalno): Razmak spodnjega roba vrtalne palice – glavno rezilo; razvidno iz podatkovnega lista o orodju
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja v pri poglabljanju v obdelovalni kos oziroma pri zapuščanju obdelovalnega kosa v in mm/min.
- Potisk spuščanje Q254: Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min.
- Čas stanja Q255: Čas stanja v sekundah na dnu spuščanja
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Smer prostega premika (0/1/2/3/4) Q214: Določitev smeri, v katero naj TNC premakne orodje za ekscentrično mero (po orientaciji vretena); navedba 0 ni dovoljena
  - 1 Sprostitev orodja v minus smeri glavne osi
  - 2 Sprostitev orodja v minus smeri stranske osi
  - 3 Sprostitev orodja v plus smeri glavne osi
  - 4 Sprostitev orodja v plus smeri stranske osi

## Primer: NC bloki

11 CYCL DEF 204 VZVRATNO SPUŠČANJE			
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.		
Q249=+5	;GLOBINA SPUŠČANJE		
Q250=20	;DEBELINA MATERIALA		
Q251=3.5	;EKSCENTRIČNA MERA		
Q252=15	;REZALNA VIŠINA		
Q253=750	;POTISK NAPR. PREDPOZ.		
Q254=200	;POTISK NAPR. SPUŠČANJE		
Q255=0	;ČAS STANJA		
Q203=+20	;KOOR. POVRŠINA		
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.		
Q214=1	;SMER PROSTEGA PREMIKA		
Q336=0	;KOT VRETENA		

## Tveganje za kolizijo!

ᇞ

Preverite, kje stoji konica orodja, če programirate orientacijo vretena na kot, ki ga navedete v Q336 (npr. v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročno navedbo). Kot izberite tako, da stoji konica orodja paralelno k eni od koordinatnih osi. Smer za sproščanje izberite tako, da se orodje pomika vstran od roba vrtine.

Kot za orientacijo vretena Q336 (absolutno): Kot, na katerega TNC pozicionira orodje pred spuščanjem v vrtino in pred izhodom iz vrtine

## UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205)

ᇞ

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- 2 Če je navedena poglobljena startna točka, TNC izvede premik z definiranim pozicionirnim potiskom naprej na varnostni razmak nad poglobljeno startno točko
- **3** Orodje vrta pri navedenem potisku naprej F do prve dostavne globine
- 4 Če navedete lom ostružka, TNC premakne orodje za navedeno vrednost povratka nazaj. Če delate brez loma ostružka, premakne TNC orodje v hitrem teku nazaj na varnostni razmak in zatem spet z FMAX do navedenega razmaka preko naslednje dostavne globine
- 5 Zatem orodje vrta s potiskom naprej za dodatno dodajno globino. Dostavna globina se z vsako dostavo zmanjša za vrednost odštevanja – če je navedena
- 6 TNC ponovi ta potek (2 -4), dokler ni dosežena navedena globina vrtanj

Na dnu vrtine orodje miruje - če je navedeno - za prosto rezanje
in se po času mirovanja s potiskom za vračanje povleče iz
varnostnega razmaka. Če ste navedli 2. varnostni razmak, TNC
premakne orodje z FMAX tja

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!



- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina orodja – dno vrtine (konica vrtalnega stožca)
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min.
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Globina ne rabi biti večkratni količnik dostavne globine. TNC se pomakne v enem gibu na globino, če:
  - sta dostavna globina in globina enaki
  - je dostavna globina večja kot globina
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Vrednost odvzema/zmanjšanja Q212 (inkrementalno): Vrednost, za katero TNC zmanjša globino dostave (dodajanja) Q202
- Minimalna dostavna globina Q205 (inkrementalno): Če ste navedli vrednost odvzemanja, TNC omeji dostavo na vrednost, ki je navedena v Q205
- Zadrževalni razmak zgoraj Q258 (inkrementalno): Varnostni razmak za dodajanje v hitrem teku, če TNC orodje po povratku iz vrtine ponovno premakne na aktualno podajalno globino; vrednost pri prvem podajanju
- Zadrževalni razmak spodaj Q259 (inkrementalno): Varnostni razmak za dodajanje v hitrem teku, če TNC orodje po povratku iz vrtine ponovno premakne na aktualno podajalno globino; vrednost pri zadnjem podajanju

Če Q258 navedete vrednost, ki ni enaka Q259, potem TNC spremeni zadrževalni razmak enakomerno med prvim in zadnjim podajanjem.



- Globina vrtanja do loma ostružka Q257 (inkrementalno): Podajanje, po katerem TNC izvede lom ostružka. Ni loma ostružka, če navedete 0
- Povratek nazaj pri lomu ostružka Q256 (inkrementalno): Vrednost, za katero TNC premakne nazaj pri lomljenju ostružka
- Čas stanja spodaj Q211: Čas v sekundah, v katerem orodje počaka na dnu vrtine
- Poglobljena startna točka Q379 (inkrementalno navezano na površino obdelovalnega kosa): Startna točka pravšnje obdelave vrtine, če je bilo vnaprejšnje vrtanje na določeno vrtino že izvedeno s krajšim orodjem. TNC izvede premik Potisk naprej predpozicioniranje od varnostnega razmaka na poglobljeno startno točko
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja pri pozicioniranju varnostnega razmaka na poglobljeno startno točko v mm/min. Učinkuje samo, če Q379 ni naveden enako 0

Če preko Q379 vnesete poglobljeno startno točko, potem TNC samo spremeni startno točko dodajalnega premika. Vzvratni premiki se preko TNC ne spremenijo, nanašajo se torej na koordinato površine obdelovalnega kosa.

#### Primer: NC bloki

11 CYCL DEF 205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE			
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.		
Q201=-80	;GLOBINA		
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.		
Q202=15	;DOST.GLOBINA		
Q203=+100	);KOOR. POVRŠINA		
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.		
Q212=0.5	;PRIBLIŽ. ZNESEK		
Q205=3	;MIN. DOST.GLOBINA		
Q258=0,5	;PRIBLIŽ. RAZMAK ZGORAJ		
Q259=1	;PRIBLIŽ. RAZMAK SPODAJ		
Q257=5	;GLOBINA VRTANJE LOM TRSK		
Q256=0.2	;RZ PRI LOMU TRSK		
Q211=0.25	;ČAS STANJA SPODAJ		
Q379=7.5	;STARTNA TOČKA		
0253=750	POTISK NAPR PREDPOZ		

## VRTALNO REZKANJE (cikel 208)

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem teku FMAX na navedeni varnostni razmak preko površine obdelovalnega kosa in izvede premik navedenega premera na zaokroževalni krog (če obstaja prostor)
- **2** Orodje rezka z navedenim potiskom naprej F v vijačni liniji do navedene globine vrtanja
- **3** Ko je globina vrtanja dosežena, izvede TNC ponovno polni krog, da odstrani material, ki je ostal pri potapljanju
- 4 Zatem TNC pozicionira orodje ponovno nazaj v središče vrtine
- 5 Končno se TNC z FMAX premakne nazaj na varnostni razmak. Če ste navedli 2. varnostni razmak, TNC premakne orodje z FMAX tja



Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Če ste premer vrtine navedli enak kot premer orodja, TNC vrta brez interpolacije vijačnih linij direktno na navedeno globino.

吵

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

## Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa! 

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak spodnja konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno vrtine
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju na vijačni liniji v mm/min.
- Dodajanje po vijačni liniji Q334 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja na vijačni liniji (=360°).

Bodite pozorni na to, da orodje pri prevelikem dodajanju poškoduje tako sebe kot obdelovalni kos.

Da preprečite navedbo prevelikih dodajanj, navedite v orodni tabeli v stolpcu ANGLE maksimalno možni potopni kot orodja, glej "Podatki o orodju", stran 164. TNC potem avtomatsko izračuna maksimalno dovoljeno dodajanje in po potreb spremeni vrednost, ki ste jo navedli.

- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Želeni premer Q335 (absolutno): Premer vrtanja. Če ste želeni premer navedli enak kot premer orodja, potem TNC vrta brez interpolacije vijačnih linij direktno na navedeno globino.
- Vnaprej izvrtani premer Q342 (absolutno): Takoj ko za Q342 navedete vrednost, ki je večja od 0, TNC ne izvede preverjanja glede razmerja potrebnega premera do premera orodja. Tako lahko izrezkate vrtine, katerih premer je dvakrat večji od premera orodja





#### Primer: NC bloki

12 CYCL DEF 208 VRTALNO REZKANJE		
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-80	;GLOBINA	
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q334=1,5	;DOST.GLOBINA	
Q203=+100	);KOOR. POVRŠINA	
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.	
Q335=25	;ŽELENI PREMER	
Q342=0	;VNAPR. PREMER	

# VRTANJE NAVOJEV NOVO z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206)

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- 2 Orodje se premakne v enem delovnem koraku v vrtalno globino
- **3** Zatem se smer vrtenja vretena obrne in orodje se po času mirovanja izvleče nazaj na varnostni razmak Če ste navedli 2. varnostni razmak, TNC premakne orodje z FMAX tja
- 4 Na varnostnem razmaku se smer vrtenja vretena ponovno obrne

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Orodje mora biti vpeto v vpenjalno glavo za dolžinsko izravnavo. Vpenjalna glava za dolžinsko izravnavo kompenzira tolerance potiska naprej in števila vrtljajev med obdelavo.

Medtem, ko se cikel obdeluje, je vrtljivi gumb za override števila vrtljajev brez učinka. Vrtljivi gumb za override potiska naprej je še omejeno aktivno (določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik o stroju).

Za desni navoj aktivirajte vreteno z M3, za levi navoj z M4.

吵

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa! 205

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja (startna pozicija) – površina obdelovalnega kosa, orientacijska vrednost 4 x vzpenjanje navoja
- Globina vrtanja Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – konec navoja
- Potisk naprej F Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju navojev
- Čas stanja spodaj Q211: Navedite vrednost med 0 in 0,5 sekunde, da se prepreči zagozdenje orodja med povratkom
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)

## Ugotavljanje potiska naprej: F = S x p

- F: Potisk naprej mm/min.
- S: Število vrtljajev vretena (U/min.)
- p: vzpon vretena (mm)

#### Prosta vožnja pri prekinitvi programa

Če med vrtanjem navojev pritisnete eksterno Stop tipko, prikaže TNC softkey, s katerim lahko sprostite orodje.



#### Primer: NC bloki

25	CYCL DEF 20	6 VRTANJE NAVOJEV NOVO
	Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
	Q201=-20	;GLOBINA
	Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
	Q211=0.25	;ČAS STANJA SPODAJ
	Q203=+25	;KOOR. POVRŠINA
	Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.


## VRTANJE NAVOJEV brez izravnalne vpenjalne glave GS NOVO (cikel 207)



Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

TNC reže navoje bodisi v enem ali v več delovnih korakih brez vpenjalne glave za vzdolžno izravnavo.

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- 2 Orodje se premakne v enem delovnem koraku v vrtalno globino
- **3** Zatem se smer vrtenja vretena obrne in orodje se po času mirovanja izvleče nazaj na varnostni razmak Če ste navedli 2. varnostni razmak, TNC premakne orodje z FMAX tja
- 4 TNC zaustavi vreteno na varnostnem razmaku



al,

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) na obdelovalnem nivoju s korekturo radija R0.

Predznak parametra Globina vrtanja določi smer dela.

TNC izračuna potisk naprej odvisno od števila vrtljajev. Če med vrtanjem navojev aktivirate vrtljivi gumb za override števila vrtljajev, TNC avtomatsko prilagodi potisk naprej.

Vrtljivi gumb za override potiska naprej ni aktiven

Na koncu cikla vreteno stoji. Pred naslednjo obdelavo z M3 (oz. M4) vreteno ponovno vključite.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa! 207 RT

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja (startna pozicija) – površina obdelovalnega kosa
- Globina vrtanja Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – konec navoja
- Vzpon navoja Q239
  - Vzpon navoja. Predznak določi desni ali levi navoj: += desni navoj -= levi navoj
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)

#### Prosta vožnja pri prekinitvi programa

Če med postopkom rezanja navojev pritisnete eksterno STOP tipko, pokaže TNC softkey ROČNA SPROSTITEV. Če pritisnete tipko ROČNA SPROSTITEV lahko orodje krmiljeno sprostite. V ta namen pritisnite pozitivno usmeritveno tipko aktivne osi vretena.



#### Primer: NC bloki

07 VRTANJE NAVOJEV GS
;VARNOSTNI RAZM.
;GLOBINA
;NARAŠČANJE NAVOJA
;KOOR. POVRŠINA
;2. VARNOSTNI RAZM.

Т

## VRTANJE NAVOJA LOM OSTRUŽKA (cikel 209)



Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

TNC navoj v več dodajanjih na navedeno globino. Preko parametra lahko določite, ali naj se orodje ob lomu ostružka povsem izpelje iz vrtine ali ne.

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa in tam izvede orientacijo vretena
- 2 Orodje se premakne na navedeno dodajno globino, obrne smer vrtenja vretena in se premakne – odvisno od definicije – za določeno vrednost nazaj ali za sprostitev ven iz vrtine
- **3** Zatem se smer vrtenja vretena spet obrne in izvede se premik na naslednjo dostavno globino
- 4 TNC ponovi ta potek (2 do 3), dokler ni dosežena navedena globina navoja
- 5 Zatem se orodje potegne nazaj na varnostni razmak. Če ste navedli 2. varnostni razmak, TNC premakne orodje z FMAX tja
- 6 TNC zaustavi vreteno na varnostnem razmaku



#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) na obdelovalnem nivoju s korekturo radija R0.

Predznak parametra Globina navoja določi smer dela.

TNC izračuna potisk naprej odvisno od števila vrtljajev. Če med vrtanjem navojev aktivirate vrtljivi gumb za override števila vrtljajev, TNC avtomatsko prilagodi potisk naprej.

Vrtljivi gumb za override potiska naprej ni aktiven

Na koncu cikla vreteno stoji. Pred naslednjo obdelavo z M3 (oz. M4) vreteno ponovno vključite.

ᇞ

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa! 209 RT

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja (startna pozicija) – površina obdelovalnega kosa
- Globina navoja Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – konec navoja
- Vzpon navoja Q239 Vzpon navoja, Predznak (

Vzpon navoja. Predznak določi desni ali levi navoj: += desni navoj -= levi navoj

- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Globina vrtanja do loma ostružka Q257 (inkrementalno): Podajanje, po katerem TNC izvede lom ostružka.
- Povratek nazaj pri lomu ostružka Q256: TNC multiplicira vzpon Q239 z navedeno vrednostjo in premakne orodje pri lomu ostružkov nazaj za to obračunano vrednost. Če navedete Q256 = 0, TNC izvede premik v celoti ven iz vrtine (na varnostni razmak)
- Kot za orientacijo vretena Q336 (absolutno): Kot, na katerega TNC pozicionira orodje pred postopkom rezanja navojev Tako lahko po potrebi navoj naknadno režete

#### Prosta vožnja pri prekinitvi programa

Če med postopkom rezanja navojev pritisnete eksterno STOP tipko, pokaže TNC softkey ROČNA SPROSTITEV. Če pritisnete tipko ROČNA SPROSTITEV lahko orodje krmiljeno sprostite. V ta namen pritisnite pozitivno usmeritveno tipko aktivne osi vretena.



#### Primer: NC bloki

26 CYCL DEF 20 OSTR.	9 VRTANJE NAVOJEV LOM
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-20	;GLOBINA
Q239=+1	;NARAŠČANJE NAVOJA
Q203=+25	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q257=5	;GLOBINA VRTANJE LOM TRSK
Q256=+25	;RZ PRI LOMU TRSK
Q336=50	;KOT VRETENA

## Osnove rezanja navojev

#### Predpostavke

- Stroj naj bo opremljen z notranjim hlajenjem vretena (sredstvo za hladilno mazanje min. 30 bar, komprimirani zrak min. 6 bar)
- Ker pri rezkanju navojev praviloma nastajajo popačenja na profilu navoja, so praviloma potrebne za orodje specifične korekture, ki so razvidne iz orodnega kataloga ali za katere lahko povprašate pri proizvajalcu orodja. Korektura se izvede pri TOOL CALL preko Delta radija DR
- Cikli 262, 263, 264 in 267 se lahko uporabljajo samo z orodji, ki se vrtijo v desno. Za cikel 265 lahko uporabite orodja z vrtenjem v desno in v levo
- Delovna smer izhaja iz naslednjih parametrov navedbe: Predznak vzpona navoja Q239 (+ = desni navoj /- = levi navoj) ter vrsta rezkanja Q351 (+1 = usklajeni tek /+1 = istosmerni tek, / -1 = nasprotni tek). Na osnovi naslednje tabele so razvidna razmerja med parametri vnosa pri orodjih z desnim vrtenjem.

Notranji navoj	Vzpon	Vrsta rezkanja	Delovna smer
desno	+	+1(RL)	Z+
levo	-	-1(RR)	Z+
desno	+	-1(RR)	Z–
levo	-	+1(RL)	Z–

Zunanji navoj	Vzpon	Vrsta rezkanja	Delovna smer
desno	+	+1(RL)	Z–
levo	-	-1(RR)	Z–
desno	+	-1(RR)	Ζ+
levo	_	+1(RL)	Z+



#### Tveganje za kolizijo!

岎

Pri globinskih dostavah programirajte vedno enake predznake, ker vsebujejo cikli več potekov, ki so medsebojno odvisni. Zaporedje, po katerem se odloča o smeri dela, je opisano pri posameznih ciklih. Če želite npr. neki cikel ponoviti samo s postopkom spuščanja, navedite pri globini navoja 0, smer dela se potem določa z globino spuščanja.

#### Ravnanje pri lomu orodja!

Če pride med rezanjem navoja do loma orodja, potem zaustavite tek programa, preidite v način obratovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom in tam orodje v linearnem gibu premaknite na sredino vrtine. Zatem lahko orodje v dostavni osi sprostite in zamenjate.

TNC navezuje programirani potisk naprej pri rezkanju navojev na rezilo orodja. Ker pa TNC potisk naprej prikazuje v povezavi s progo središčne točke, se prikazana vrednost ne ujema programirano vrednostjo.

> Smer vrtenja navoja se spremeni, če delate v ciklu rezkanje navoja v povezavi s ciklom 8 ZRCALJENJE v samo eni osi.

## **REZKANJE NAVOJEV (cikel 262)**

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- **2** Orodje se premakne s programiranim potiskom naprej za predpozicioniranje na startni nivo, ki izhaja iz predznaka za vzpon navoja, programiranega potiska naprej, vrste rezkanja in števila korakov za ponavljanje
- **3** Zatem se orodje premakne tangencionalno v Helix premiku na premer navoja. Pri tem Helix primik opravi še izravnalni premik v orodni osi, da bi s progo navoja začel na programiranem startnem nivoju
- 4 Odvisno od parametra ponavljanje rezka orodje v enem, v več zamaknjenih ali v enem kontinuiranem premiku v vijačni liniji
- **5** Zatem se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 6 Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak



#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznak parametra cikla Globina navoja določi smer dela. Če programirate globino navoja = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Gibanje primika na premer navoja se izvede v polkrogu iz središča navzven. Če je premer orodja za 4-krat manjši kot premer navoja, se izvede stransko pred pozicioniranje.

Upoštevajte, da TNC pred gibom primika opravi izravnalni premik v orodni osi. Velikost izravnalnega premika je odvisna od vzpona navoja. Pazite na zadosten prostor v vrtini!

吗

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!





- > Želeni premer Q335: Premer navoja
- Vzpon navoja Q239 Vzpon navoja. Predznak določi desni ali levi navoj:
  - += desni navoj
  - = levi navoj
- Globina navoja Q201 (inkrementalno): Razmak med površino obdelovalnega kosa in dnom navoja
- Ponavljanje Q355: Število korakov navoja okoli katerih se orodje zamakne :
  - **0** = ena vijačna linija 360° na globino navoja
  - 1 = kontinuirana vijačna linija na celotni dolžini navoja
  - >1 = več Helix prog s primikom in odmikom, vmes TNC zamakne orodje za Q355 -kratni vzpon
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja v pri poglabljanju v obdelovalni kos oziroma pri zapuščanju obdelovalnega kosa v in mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03
  - +1 = Rezkanje v isto smer
  - -1 = Rezkanje v nasprotni smeri
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja in površina obdelovalnega kosa
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.





#### Primer: NC bloki

25 CYCL DEF 26	62 REZKANJE NAVOJEV
Q335=10	;ŽELENI PREMER
Q239=+1.5	;VZPON
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q355=0	;NAKNAD. NAM.
Q253=750	;POTISK NAPR. PREDPOZ.
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q207=500	POTISK NAPR. REZKANJE

262

8 Programiranje: Cikli

## **REZKANJE UGREZNEGA NAVOJA (cikel 263)**

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa

#### Spuščanje

- **2** Orodje se premakne v potisku naprej za predpozicioniranje na ugrezno globino minus varnostni razmak in zatem v potisk naprej ugrezanje na ugrezno globino
- 3 Če je bil naveden varnostni razmak Stran, pozicionira TNC orodje takoj v potisku naprej na globino spuščanja
- 4 Zatem TNC izvede mehak premik v skladu s prostorskimi razmerami iz sredine ven ali s stranskimi predpozicijami in izvede krožni premik

#### Spuščanje na čelni strani

- 5 Orodje se premakne v potisku naprej Predpozicioniranje na globino spuščanja čelna stran
- 6 TNC pozicionira orodje nekorigirano iz sredine preko polkroga na premik čelna stran in izvede krožni premik v potisku naprej Spuščanje
- 7 Zatem TNC premakne orodje ponovno na polkrogu v sredino vrtine

#### Rezkanje navojev

- 8 TNC premakne orodje s programiranim potiskom naprej Predpozicioniranje na startni nivo za navoj, ki izhaja iz predznaka za vzpon navoja in iz načina rezkanja
- **9** Zatem se orodje tangencialno premakne v Helix gibu na premer navoja in rezka navoj v gibanju 360° vijačne linije
- 10 Zatem se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 11 Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak

叫

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznaki za cikle parametrov globina navoja, globina ugreza oz. globina čelno določajo smer dela. Smer dela se določi v naslednjem zaporedju:

- 1. globina navoja
- 2. globina spuščanja
- 3. globina na čelni strani

Če za parameter globine navedete , TNC tega delovnega koraka ne izvede.

Če želite izvesti spuščanje čelno, potem definirajte parameter globina spuščanja z 0.

Globino navoja programirajte najmanj eno tretjino krat vzpon navoja manjše kot globino spuščanja.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!





- Želeni premer Q335: Premer navoja
- Vzpon navoja Q239 Vzpon navoja. Predznak določi desni ali levi navoj:
  - += desni navoj
  - = levi navoj
- Globina navoja Q201 (inkrementalno): Razmak med površino obdelovalnega kosa in dnom navoja
- Globina spuščanja Q356: (inkrementalno): Razmak med površino orodja in konico orodja
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja v pri poglabljanju v obdelovalni kos oziroma pri zapuščanju obdelovalnega kosa v in mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03
  - +1 = Rezkanje v isto smer
  - -1 = Rezkanje v nasprotni smeri
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja in površina obdelovalnega kosa
- Varnostni razmak Stran Q357 (inkrementalno): Razmak med rezilom orodja in steno vrtine
- Globina čelno Q358 (inkrementalno): Razmak med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja
- Zamik Spuščanje čelna stran Q359 (inkrementalno): Razmak, za katerega TNC sredino orodja zamakne iz sredine vrtine







- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Potisk spuščanje Q254: Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min.
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.

#### Primer: NC bloki

25 CYCL DEF 26 NAVOJEV	3 REZKANJE UGREZNIH
Q335=10	;ŽELENI PREMER
Q239=+1.5	;VZPON
Q201=-16	;GLOBINA NAVOJA
Q356=-20	;GLOBINA SPUŠČANJA
Q253=750	;POTISK NAPR. PREDPOZ.
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q357=0.2	;STR, VARNOST. RAZM.
Q358=+0	;GLOBINA ČELNO
Q359=+0	;ZAMIK ČELNO
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q254=150	;POTISK NAPR. SPUŠČANJE
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE

## VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 264)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa

#### Vrtanje

- 2 Orodje vrta pri navedenem potisku naprej globinske dostave do prve dostavne globine
- 3 Če navedete lom ostružka, TNC premakne orodje za navedeno vrednost povratka nazaj. Če delate brez loma ostružka, premakne TNC orodje v hitrem teku nazaj na varnostni razmak in zatem spet z FMAX do navedenega razmaka preko naslednje dostavne globine
- 4 Zatem orodje vrta s potiskom naprej za eno dostavno globino dalje
- 5 TNC ponovi ta potek (2 4), dokler ni dosežena navedena globina vrtanj

#### Spuščanje na čelni strani

- 6 Orodje se premakne v potisku naprej Predpozicioniranje na globino spuščanja čelna stran
- 7 TNC pozicionira orodje nekorigirano iz sredine preko polkroga na premik čelna stran in izvede krožni premik v potisku naprej Spuščanje
- 8 Zatem TNC premakne orodje ponovno na polkrogu v sredino vrtine

#### Rezkanje navojev

- **9** TNC premakne orodje s programiranim potiskom naprej Predpozicioniranje na startni nivo za navoj, ki izhaja iz predznaka za vzpon navoja in iz načina rezkanja
- **10** Zatem se orodje tangencialno premakne v Helix gibu na premer navoja in rezka navoj v gibanju 360° vijačne linije
- **11** Zatem se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 12 Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak

#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznaki za cikle parametrov globina navoja, globina ugreza oz. globina čelno določajo smer dela. Smer dela se določi v naslednjem zaporedju:

- 1. globina navoja
- 2. vrtalna globina
- 3. globina na čelni strani

Če za parameter globine navedete , TNC tega delovnega koraka ne izvede.

Globino navoja programirajte najmanj eno tretjino krat vzpon navoja manjše kot globino vrtanja.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!



- Želeni premer Q335: Premer navoja
- Vzpon navoja Q239 Vzpon navoja. Predznak določi desni ali levi navoj:
  - += desni navoj
  - = levi navoj
- Globina navoja Q201 (inkrementalno): Razmak med površino obdelovalnega kosa in dnom navoja
- Globina vrtanja Q356 (inkrementalno): Razmak med površino orodja in tlom vrtine
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja v pri poglabljanju v obdelovalni kos oziroma pri zapuščanju obdelovalnega kosa v in mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03
  - +1 = Rezkanje v isto smer
  - -1 = Rezkanje v nasprotni smeri
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Globina ne rabi biti večkratni količnik dostavne globine. TNC se pomakne v enem gibu na globino, če:
  - sta dostavna globina in globina enaki
  - je dostavna globina večja kot globina
- Zadrževalni razmak zgoraj Q258 (inkrementalno): Varnostni razmak za dodajanje v hitrem teku, če TNC orodje po povratku iz vrtine ponovno premakne na aktualno podajalno globino
- Globina vrtanja do loma ostružka Q257 (inkrementalno): Podajanje, po katerem TNC izvede lom ostružka. Ni loma ostružka, če navedete 0
- Povratek nazaj pri lomu ostružka Q256 (inkrementalno): Vrednost, za katero TNC premakne nazaj pri lomljenju ostružka
- Globina čelno Q358 (inkrementalno): Razmak med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja
- Zamik Spuščanje čelna stran Q359 (inkrementalno): Razmak, za katerega TNC sredino orodja zamakne iz sredine vrtine







- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja in površina obdelovalnega kosa
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min.
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.

#### Primer: NC bloki

25 CYCL DEF 26 NAVOJEV	4 REZKANJE VRTALNIH
Q335=10	;ŽELENI PREMER
Q239=+1.5	;VZPON
Q201=-16	;GLOBINA NAVOJA
Q356=-20	;GLOBINA VRTANJA
Q253=750	;POTISK NAPR. PREDPOZ.
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q258=0,2	;PRIBLIŽ. RAZMAK
Q257=5	;GLOBINA VRTANJE LOM TRSK
Q256=0.2	;RZ PRI LOMU TRSK
Q358=+0	;GLOBINA ČELNO
Q359=+0	;ZAMIK ČELNO
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE

### HELIX - VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 265)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa

#### Spuščanje na čelni strani

- 2 Pri spuščanju pred obdelavo navoja se orodje premakne v potisku naprej Spuščanje na ugrezno globino Čelno. Pri postopku spuščanja po obdelavi navoja TNC izvede premik orodja na ugrezno globino v potisku naprej Predpozicioniranje
- 3 TNC pozicionira orodje nekorigirano iz sredine preko polkroga na premik čelna stran in izvede krožni premik v potisku naprej Spuščanje
- 4 Zatem TNC premakne orodje ponovno na polkrogu v sredino vrtine

#### Rezkanje navojev

- 5 TNC premakne orodje s programiranim potiskom naprej Predpozicioniranje na startni nivo za navoj
- 6 Zatem se orodje premakne tangencionalno v Helix premiku na premer navoja
- 7 TNC premakne orodje na kontinuirani vijačni liniji navzdol, dokler ni dosežena vrtalna globina
- 8 Zatem se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- **9** Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak



#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Predznaki za cikle parametrov globina navoja, ali globina čelno določajo smer dela. Smer dela se določi v naslednjem zaporedju:

- 1. globina navoja
- 2. globina na čelni strani

Če za parameter globine navedete 0, TNC tega delovnega koraka ne izvede.

Vrsta rezkanja (enakomerni / nasprotni tek) je določena z navojem (desni/levi navoj) in smerjo vrtenja orodja, ker je možna samo delovna smer s površine obdelovalnega kosa v kos sam. ᇝ

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!





- **Želeni premer** Q335: Premer navoja
- Vzpon navoja Q239 Vzpon navoja. Predznak določi desni ali levi navoj:
  - += desni navoj
  - -= levi navoj
- Globina navoja Q201 (inkrementalno): Razmak med površino obdelovalnega kosa in dnom navoja
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja v pri poglabljanju v obdelovalni kos oziroma pri zapuščanju obdelovalnega kosa v in mm/min.
- Globina čelno Q358 (inkrementalno): Razmak med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja
- Zamik Spuščanje čelna stran Q359 (inkrementalno): Razmak, za katerega TNC sredino orodja zamakne iz sredine vrtine
- Postopek spuščanja Q360: Izvedba posnetega roba
  - **0** = pred obdelavo navoja **1** = po obdelavi navoja
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja in površina obdelovalnega kosa









- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Potisk spuščanje Q254: Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min.
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.

#### Primer: NC bloki

25 CYCL DEF 265 REZKANJE HELIX VRTAL.NAVOJEV		
Q335=10	;ŽELENI PREMER	
Q239=+1.5	;VZPON	
Q201=-16	;GLOBINA NAVOJA	
Q253=750	;POTISK NAPR. PREDPOZ.	
Q358=+0	;GLOBINA ČELNO	
Q359=+0	;ZAMIK ČELNO	
Q360=0	;POSTOPEK SPUŠČANJA	
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.	
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA	
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.	
Q254=150	;POTISK NAPR. SPUŠČANJE	
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE	

## **REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267)**

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku FMAX na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa

#### Spuščanje na čelni strani

- 2 TNC primakne startno točko za čelno spuščanje izhajajoč iz sredine čepa na glavno os obdelovalnega nivoja. lega startne točke izhaja iz radija navoja, radija orodja in vzpona
- **3** Orodje se premakne v potisku naprej Predpozicioniranje na globino spuščanja čelna stran
- **4** TNC pozicionira orodje nekorigirano iz sredine preko polkroga na premik čelna stran in izvede krožni premik v potisku naprej Spuščanje
- 5 Zatem TNC premakne orodje ponovno na polkrogu na startno točko

#### Rezkanje navojev

- 6 TNC pozicionira orodje na startno točko, če prej ni bilo čelno spuščeno. Startna točka Rezkanje navojev = startna točka Spuščanje čelno
- 7 Orodje se premakne s programiranim potiskom naprej za predpozicioniranje na startni nivo, ki izhaja iz predznaka za vzpon navoja, programiranega potiska naprej, vrste rezkanja in števila korakov za ponavljanje
- 8 Zatem se orodje premakne tangencionalno v Helix premiku na premer navoja
- 9 Odvisno od parametra ponavljanje rezka orodje v enem, v več zamaknjenih ali v enem kontinuiranem premiku v vijačni liniji
- 10 Zatem se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 11 Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak



#### Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče čepa) obdelovalnega nivoja s korekturo radija R0.

Potrebni zamik za Spuščanje čelno naj se vnaprej ugotovi. Navesti morate vrednost od sredine čepa do sredine orodja (nekorigirana vrednost).

Predznaki za cikle parametrov globina navoja oz. globina čelno določajo smer dela. Smer dela se določi v naslednjem zaporedju:

1. globina navoja

2. globina na čelni strani

Če za parameter globine navedete 0, TNC tega delovnega koraka ne izvede.

Predznak parametra cikla Globina navoja določi smer dela.

ᇞ

346

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!







- **Želeni premer** Q335: Premer navoja
- Vzpon navoja Q239 Vzpon navoja. Predznak določi desni ali levi navoj:
  - += desni navoj
  - = levi navoj
- Globina navoja Q201 (inkrementalno): Razmak med površino obdelovalnega kosa in dnom navoja
- Ponavljanje Q355: Število korakov navoja okoli katerih se orodje zamakne :
  - **0** = ena vijačna linija na globino navoja
  - 1 = kontinuirana vijačna linija na celotni dolžini navoja
  - >1 = več Helix prog s primikom in odmikom, vmes TNC zamakne orodje za Q355 -kratni vzpon
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja v pri poglabljanju v obdelovalni kos oziroma pri zapuščanju obdelovalnega kosa v in mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03
  - +1 = Rezkanje v isto smer
  - -1 = Rezkanje v nasprotni smeri



- Globina čelno Q358 (inkrementalno): Razmak med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja
- Zamik Spuščanje čelna stran Q359 (inkrementalno): Razmak, za katerega TNC sredino orodja zamakne iz sredine čepa
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Potisk spuščanje Q254: Hitrost premika orodja pri spuščanju v mm/min.
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.

#### Primer: NC bloki

25 CYCL DEF 26 Navojev	7 REZKANJE ZUN:
Q335=10	;ŽELENI PREMER
Q239=+1.5	;VZPON
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q355=0	;NAKNAD. NAM.
Q253=750	;POTISK NAPR. PREDPOZ.
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q358=+0	;GLOBINA ČELNO
Q359=+0	;ZAMIK ČELNO
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q254=150	;POTISK NAPR. SPUŠČANJE
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE





0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOBIN.DOST.	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;FČAS ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=20 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0,2 ;ČAS STANJA SPODAJ	

7 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	premik na vrtino 1, vklop vretena
8 CYCL CALL	Priklic cikla
9 L Y+90 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 2, priklic cikla
10 L X+90 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 3, priklic cikla
11 L Y+10 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 4, priklic cikla
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
13 END PGM C200 MM	

## Primer: Vrtalni cikli v povezavi s točkovno tabelo

Vrtalne koordinate so shranjene v točkovni tabeli TAB1.PNT, TNC pa jih prikliče s **CYCL CALL PAT**.

Orodni radiji so izbrani tako, da so vidni vsi delovni koraki v testni grafiki.

#### Potek programa

- Centriranje
- Vrtanje
- Vrtanje navojev



0 BEGIN PGM 1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Y+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+4	Definicija orodja Centrirnik
4 TOOL DEF 2 L+0 2.4	Definicija orodja Vrtalnik
5 TOOL DEF 3 L+0 R+3	Definicija orodja Vrtalnik navojev
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja Centrirnik
7 L Z+10 RO F5000	Premik orodja na varno višino (programiranje F z vrednostjo),
	TNC izvede pozicioniranje po vsakem ciklu na varno višino
8 SEL PATTERN "TAB1"	Določitev točkovne tabele
9 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla Centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-2 ;GLOBINA	
Q206=150 ;F GLOBIN.DOST.	
Q202=2 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;FČAS ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	Obvezno navedite 0, deluje iz točkovne tabele
Q204=0 ;2. VAR. RAZMAK	Obvezno navedite 0, deluje iz točkovne tabele
Q211=0,2 ;ČAS STANJA SPODAJ	

10 CYCL CALL PAT F5000 M3	Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo TAB1.PNT,
	Potisk naprej med točkami: 5000 mm/min.
11 L Z+100 R0 FMAX M6	Sprostitev orodja, menjava orodja
12 TOOL CALL 2 Z S5000	Priklic orodja Vrtalnik
13 L Z+10 R0 F5000	Premik orodja na varno višino (programiranje F z vrednostjo)
14 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-25 ;GLOBINA	
Q206=150 ;POT.NAPR. GLOBIN.DOST.	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;ČAS STANJA ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	Obvezno navedite 0, deluje iz točkovne tabele
Q204=0 ;2. VARNOSTNI RAZMAK	Obvezno navedite 0, deluje iz točkovne tabele
Q211=0,2 ;ČAS STANJA SPODAJ	
15 CYCL CALL PAT F5000 M3	Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo TAB1.PNT
16 L Z+100 R0 FMAX M6	Sprostitev orodja, menjava orodja
17 TOOL CALL 3 Z S200	Priklic orodja Vrtalnik navojev
18 L Z+50 R0 FMAX	Premik orodja na varno višino
19 CYCL DEF 206 VRTANJE NAVOJEV NOVO	Definicija cikla Vrtanje navojev
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-25 ;GLOBINA NAVOJA	
Q206=150 ;POT.NAPR. GLOBIN.DOST.	
Q211=0 ;ČAS STANJA SPODAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	Obvezno navedite 0, deluje iz točkovne tabele
Q204=0 ;2. VARNOSTNI RAZMAK	Obvezno navedite 0, deluje iz točkovne tabele
20 CYCL CALL PAT F5000 M3	Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo TAB1.PNT
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
22 END PGM 1 MM	

8 Programiranje: Cikli

#### Točkovne tabela TAB1.PNT

٦	TAB1.	PNT	ММ	
NR	Х	Y	Z	
0	+10	+10	+0	
1	+40	+30	+0	
2	+90	+10	+0	
3	+80	+30	+0	
4	+80	+65	+0	
5	+90	+90	+0	
6	+10	+90	+0	
7	+20	+55	+0	
[KONEC]				



# 8.4 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

## Pregled

Cikel	Softkey	stran
251 PRAVOKOTNI ŽEP Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in potapljanju v obliki Helix	251	Stran 355
252 KROŽNI ŽEP Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in potapljanju v obliki Helix	252	Stran 360
253 REZKANJE UTOROV Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in nihajočem potapljanju	253	Stran 364
254 OKROGLI UTOR Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in nihajočem potapljanju	254	Stran 369
212 RAVNANJE ŽEPA Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	212	Stran 374
213 RAVNANJE ČEPA. Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	213	Stran 376
214 RAVNANJE KROŽNEGA ŽEPA Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	214	Stran 378
215 RAVNANJE KROŽNEGA ČEPA Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak	215	Stran 380
210 UTOR NIHAJOČ Stružni / ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, nihajoče potopno gibanje	210	Stran 382
211 OKROGLI UTOR Stružni / ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, nihajoče potopno gibanje	211	Stran 385

## PRAVOKOTNI ŽEP (cikel 251)

S ciklom Pravokotni žep 251 lahko v celoti obdelujete pravokotni žep. Odvisno od parametra cikla so na voljo naslednje obdelovalne alternative:

- Kompletna obdelava: Struženje, ravnanje globine, ravnanje strani
- Samo struženje
- Samo ravnanje globine in ravnanje strani
- Samo ravnanje globine
- Samo ravnanje strani

Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker ne morete definirati kota spuščanja.

#### Strganje

- Orodje se v sredini žepa potopi v obdelovalni kos in se premakne na prvo dostavno globino. Potapljalno strategijo določite v parametru Q366
- **2** TNC prazni žep od znotraj navzven ob upoštevanju faktorja prekrivanja (parameter Q370) in ravnalnih mer (parameter Q368 in Q369)
- **3** Na koncu postopka praznjenja TNC premakne orodje tangencialno vstran od stene žepa, izvede premik na varnostnem razmaku preko aktualne dostavne globine in od tam v hitrem teku nazaj v sredino žepa
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina žepa



#### Urejanje/ravnanje

- 5 Če so definirane mere ravnanja, TNC najprej poravna stene žepov, če je navedeno v več dostavah. Premik na steno žepa se pri tem izvede tangencionalno
- 6 Zatem TNC poravna tla žepa od znotraj navzven. Premik na tla žepa se pri tem izvede tangencionalno

## Pred programiranjem upoštevajte

Orodje na startni poziciji v obdelovalnem nivoju predpozicionirajte s korekturo radija R0. Upoštevajte parameter Q367 (dolžina žepa).

TNC izvede cikel v oseh (obdelovalnem nivoju), s katerimi ste izvedli premij na startno pozicijo. Npr. v X in Y, če ste programirali s **CYCL CALL POS X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **CYCL CALL POS U... V**....

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni razmak).

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

TNC pozicionira orodje na koncu cikla ponovno nazaj na startno pozicijo.

TNC pozicionira orodje na koncu postopka praznjenja v hitrem teku nazaj v sredino žepa. Orodje stoji pri tem na varnostni razdalji nad aktualno dostavno globino. Varnostni razmak navedite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

ᇞ



- Obseg obdelave (0/1/2) Q215: Določanje obsega obdelave:
  - 0: Struženje in ravnanje
  - 1: Samo struženje
  - 2: Samo ravnanje

Stransko ravnanje in globinsko ravnanje se izvedeta samo, če je definirana posamična mera ravnanja (Q368, Q369)

- 1. stranska dolžina Q218 (inkrementalno): Dolžina žepa, paralelno k glavni osi obdelovalnega nivoja
- 2. stranska dolžina Q219 (inkrementalno): Dolžina žepa, paralelno k stranski osi obdelovalnega nivoja
- Kotni radij Q220: Radij vogala žepa. Če ni nič navedeno, postavi TNC kotni radij enako orodnemu radiju
- Ravnalna mera zgoraj Q368 (inkrementalno): Poravnalna mera v obdelovalnem nivoju
- Vrtljivi položaj Q224 (absolutno): Kot, okoli katerega se zavrti celoten žep. Center vrtenja leži v poziciji, na kateri stoji orodje pri priklicu cikla
- Položaj žepa Q367: Položaj žepa v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:
  - 0: Pozicija orodja = sredina žepa
  - 1: Pozicija orodja = levi spodnji rob
  - 2: Pozicija orodja = desni spodnji rob
  - 3: Pozicija orodja = desni zgornji rob
  - 4: Pozicija orodja = levi zgornji rob
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03:
  - +1 = Rezkanje v isto smer
  - -1 = Rezkanje v nasprotni smeri









- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak Površina obdelovalnega kosa – dno žepa
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
- Mera ravnanja Globina Q369 (inkrementalno): Mera ravnanja za globino
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.
- Dostava Ravnanje Q338 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje v osi vretena pri ravnanju dodaja. Q338=0: Ravnanje v eni dostavi
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovalnega kosa
- Koordinata Površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Absolutna koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)





- Faktor prekrivanja proge Q370: Q370 x orodni radij znaša stransko dostavo k
- Strategija potapljanja Q366: Vrsta strategije potapljanja:
  - 0 = navpično potapljanje. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran z 90°. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
  - 1 = potapljanje v Helix obliki. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran ne enako 0. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
  - 2 = nihajoče potapljanje. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran ne enako 0. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake. Dolžina nihanja je odvisna od potopnega kota, kot minimalno vrednost TNC uporablja dvojni premer orodja
- Potisk naprej ravnanje Q385: Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/ min.

#### Primer: NC bloki

8 CYCL DEF 251	PRAVOKOTNI ZEP
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q218=80	;1. STRANSKA DOLŽINA
Q219=60	;2. STRANSKA DOLŽINA
Q220=5	;KOTNI RADIJ
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRAN
Q224=+0	;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q367=0	;DOLŽINA ŽEPA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q369=0,1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q338=5	;DOSTAVA RAVNANJE
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q203=+0	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q370=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q366=1	;POTAPLJANJE
Q385=500	;POTISK NAPREJ RAVNANJE
9 CYCL CALL PO	S X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3



## KROŽNI ŽEP (cikel 252)

8.4 Cikli za rezka<mark>nje</mark> žepov, čepov in utorov

S ciklom krožni žep 252 lahko v celoti obdelujete krožni žep. Odvisno od parametra cikla so na voljo naslednje obdelovalne alternative:

- Kompletna obdelava: Struženje, ravnanje globine, ravnanje strani
- Samo struženje
- Samo ravnanje globine in ravnanje strani
- Samo ravnanje globine
- Samo ravnanje strani

Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker ne morete definirati kota spuščanja.

#### Strganje

- Orodje se v sredini žepa potopi v obdelovalni kos in se premakne na prvo dostavno globino. Potapljalno strategijo določite v parametru Q366
- 2 TNC prazni žep od znotraj navzven ob upoštevanju faktorja prekrivanja (parameter Q370) in ravnalnih mer (parameter Q368 in Q369)
- **3** Na koncu postopka praznjenja TNC premakne orodje tangencialno vstran od stene žepa, izvede premik na varnostnem razmaku preko aktualne dostavne globine in od tam v hitrem teku nazaj v sredino žepa
- 4 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina žepa


#### Urejanje/ravnanje

- 5 Če so definirane mere ravnanja, TNC najprej poravna stene žepov, če je navedeno v več dostavah. Premik na steno žepa se pri tem izvede tangencionalno
- 6 Zatem TNC poravna tla žepa od znotraj navzven. Premik na tla žepa se pri tem izvede tangencionalno



#### Pred programiranjem upoštevajte

Orodje na startni poziciji v obdelovalnem nivoju predpozicionirajte s korekturo radija R0.

TNC izvede cikel v oseh (obdelovalnem nivoju), s katerimi ste izvedli premij na startno pozicijo. Npr. v X in Y, če ste programirali s **CYCL CALL POS X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **CYCL CALL POS U... V**....

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni razmak).

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

TNC pozicionira orodje na koncu cikla ponovno nazaj na startno pozicijo.

TNC pozicionira orodje na koncu postopka praznjenja v hitrem teku nazaj v sredino žepa. Orodje stoji pri tem na varnostni razdalji nad aktualno dostavno globino. Varnostni razmak navedite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.



S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

- 252
- Obseg obdelave (0/1/2) Q215: Določanje obsega obdelave:
  - **0**: Struženje in ravnanje
  - 1: Samo struženje
  - 2: Samo ravnanje

2: Samo ravnanje Stransko ravnanje in globinsko ravnanje se izvedeta samo, če je definirana posamična mera ravnanja (Q368, Q369)

- Premer kroga Q223: Premer končno obdelanega žepa
- Ravnalna mera zgoraj Q368 (inkrementalno): Poravnalna mera v obdelovalnem nivoju
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03:
  - +1 = Rezkanje v isto smer
  - -1 = Rezkanje v nasprotni smeri
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak Površina obdelovalnega kosa dno žepa
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
- Mera ravnanja Globina Q369 (inkrementalno): Mera ravnanja za globino
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.
- Dostava Ravnanje Q338 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje v osi vretena pri ravnanju dodaja. Q338=0: Ravnanje v eni dostavi





- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovalnega kosa
- Koordinata Površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Absolutna koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Faktor prekrivanja proge Q370: Q370 x orodni radij znaša stransko dostavo k
- Strategija potapljanja Q366: Vrsta strategije potapljanja:
  - 0 = navpično potapljanje. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran z 90°. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
  - 1 = potapljanje v Helix obliki. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran ne enako 0. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
- Potisk naprej ravnanje Q385: Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/ min.



8 CYCL DEF 252	2 KROŽNI ŽEP
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q223=60	;PREMER KROGA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRAN
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q369=0,1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q338=5	;DOSTAVA RAVNANJE
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q200=2 Q203=+0	;VARNOSTNI RAZM. ;KOOR. POVRŠINA
Q200=2 Q203=+0 Q204=50	;VARNOSTNI RAZM. ;KOOR. POVRŠINA ;2. VARNOSTNI RAZM.
Q200=2 Q203=+0 Q204=50 Q370=1	;VARNOSTNI RAZM. ;KOOR. POVRŠINA ;2. VARNOSTNI RAZM. ;PREKRIVANJE PROGE
Q200=2 Q203=+0 Q204=50 Q370=1 Q366=1	;VARNOSTNI RAZM. ;KOOR. POVRŠINA ;2. VARNOSTNI RAZM. ;PREKRIVANJE PROGE ;POTAPLJANJE
Q200=2 Q203=+0 Q204=50 Q370=1 Q366=1 Q385=500	;VARNOSTNI RAZM. ;KOOR. POVRŠINA ;2. VARNOSTNI RAZM. ;PREKRIVANJE PROGE ;POTAPLJANJE ;POTISK NAPREJ RAVNANJE

## **REZKANJE UTOROV** (cikel 253)

S ciklom 253 lahko v celoti obdelujete utor. Odvisno od parametra cikla so na voljo naslednje obdelovalne alternative:

- Kompletna obdelava: Struženje, ravnanje globine, ravnanje strani
- Samo struženje
- Samo ravnanje globine in ravnanje strani
- Samo ravnanje globine
- Samo ravnanje strani

Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker ne morete definirati kota spuščanja.

#### Strganje

- 1 Orodje niha, izhajajoč iz levega središča kroga utora s potopnim kotom, določenim v orodni tabeli, na prvo dostavno globino. Potapljalno strategijo določite v parametru Q366
- 2 TNC izprazni utor od znotraj navzven ob upoštevanju mer ravnanja (parameter Q368 in Q369)
- **3** Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina utora

#### Urejanje/ravnanje

- 4 Če so definirane mere ravnanja, TNC najprej poravna stene utorov, če je navedeno v več dostavah. Premik na steno utora se pri tem izvede tangencialni v desnem krogu utora
- **5** Zatem TNC poravna tla utora od znotraj navzven. Premik na tla utora se pri tem izvede tangencionalno



al

#### Pred programiranjem upoštevajte

Orodje na startni poziciji v obdelovalnem nivoju predpozicionirajte s korekturo radija R0. Upoštevajte parameter Q367 (dolžina čepa).

TNC izvede cikel v oseh (obdelovalnem nivoju), s katerimi ste izvedli premij na startno pozicijo. Npr. v X in Y, če ste programirali s **CYCL CALL POS X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **CYCL CALL POS U... V**....

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni razmak).

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Če je širina utora večja kot dvojni premer orodja, potem izprazni TNC utor od znotraj navzven ustrezno. Tudi z manjšimi orodji torej lahko rezkate poljubne utore.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!



- 253
- Obseg obdelave (0/1/2) Q215: Določanje obsega obdelave:
  - 0: Struženje in ravnanje
  - 1: Samo struženje
  - 2: Samo ravnanje

Stransko ravnanje in globinsko ravnanje se izvedeta samo, če je definirana posamična mera ravnanja (Q368, Q369)

- Dolžina utora Q218 (vrednost paralelno z glavno osjo obdelovalnega nivoja): Navedite daljšo stran utora
- Širina utora Q219 (vrednost paralelno s stransko osjo obdelovalnega nivoja): Navedite širino utora; če navedete širino utora enako premeru orodja, potem TNC samo struga (rezkanje dolžinske luknje). Maksimalna širina utora pri struganju: dvojni premer orodja
- Ravnalna mera zgoraj Q368 (inkrementalno): Poravnalna mera v obdelovalnem nivoju
- Vrtljivi položaj Q224 (absolutno): Kot, okoli katerega se zavrti celoten utor. Center vrtenja leži v poziciji, na kateri stoji orodje pri priklicu cikla
- Položaj utora (0/1/2/3/4)Q367: Položaj utora v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:
   0: Pozicija orodja = sredina utora
  - 1: Pozicija orodja = levi konec utora
  - 2: Pozicija orodja = center levega kroga utora
  - **3**: Pozicija orodja = center desnega kroga utora
  - 4: Pozicija orodja = desni konec utora
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03:
  - +**1** = Rezkanje v isto smer
  - -1 = = Rezkanje v nasprotni smeri





- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak Površina obdelovalnega kosa dno utora
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
- Mera ravnanja Globina Q369 (inkrementalno): Mera ravnanja za globino
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.
- Dostava Ravnanje Q338 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje v osi vretena pri ravnanju dodaja. Q338=0: Ravnanje v eni dostavi





- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovalnega kosa
- Koordinata Površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Absolutna koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Strategija potapljanja Q366: Vrsta strategije potapljanja:
  - 0 = navpično potapljanje. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran z 90°. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
  - 1 = potapljanje v Helix obliki. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran ne enako 0. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake. Potapljanje v Helix obliki izvajajte samo, če je na voljo dovolj prostora
  - 2 = nihajoče potapljanje. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran ne enako 0. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
- Potisk naprej ravnanje Q385: Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/ min.



8 CYCL DEF 253	B REZKANJE UTOROV
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q218=80	;DOLŽINA UTORA
Q219=12	;ŠIRINA UTORA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRAN
Q224=+0	;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q367=0	;DOLŽINA UTORA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q369=0,1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q338=5	;DOSTAVA RAVNANJE
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q203=+0	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q366=1	;POTAPLJANJE
Q385=500	;POTISK NAPREJ RAVNANJE
9 CYCL CALL PC	S X+50 Y+50 Z+0 EMAX M3

## **OKROGLI UTOR (cikel 254)**

S ciklom 254 lahko v celoti obdelujete okrogli utor. Odvisno od parametra cikla so na voljo naslednje obdelovalne alternative:

- Kompletna obdelava: Struženje, ravnanje globine, ravnanje strani
- Samo struženje
- Samo ravnanje globine in ravnanje strani
- Samo ravnanje globine
- Samo ravnanje strani

Pri neaktivni orodni tabeli morate spuščanje vedno izvesti navpično (Q366=0), ker ne morete definirati kota spuščanja.

#### Strganje

- 1 Orodje niha v centru utora s potopnim kotom, določenim v orodni tabeli, na prvo dostavno globino. Potapljalno strategijo določite v parametru Q366
- 2 TNC izprazni utor od znotraj navzven ob upoštevanju mer ravnanja (parameter Q368 in Q369)
- **3** Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina utora



#### Urejanje/ravnanje

- 4 Če so definirane mere ravnanja, TNC najprej poravna stene utorov, če je navedeno v več dostavah. Premik na tla utora se pri tem izvede tangencionalno
- 5 Zatem TNC poravna tla utora od znotraj navzven. Premik na tla utora se pri tem izvede tangencionalno



Orodje v obdelovalnem nivoju predpozicionirajte s korekturo radija R0. Parameter Q367 (**Naveza za položaj utora**) ustrezno definirajte.

TNC izvede cikel v oseh (obdelovalnem nivoju), s katerimi ste izvedli premij na startno pozicijo. Npr. v X in Y, če ste programirali s **CYCL CALL POS X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **CYCL CALL POS U... V**....

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi. Upoštevajte parameter Q204 (2. varnostni razmak).

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Če je širina utora večja kot dvojni premer orodja, potem izprazni TNC utor od znotraj navzven ustrezno. Tudi z manjšimi orodji torej lahko rezkate poljubne utore.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

ᇞ



- Obseg obdelave (0/1/2) Q215: Določanje obsega obdelave:
  - 0: Struženje in ravnanje
  - 1: Samo struženje
  - 2: Samo ravnanje

Stransko ravnanje in globinsko ravnanje se izvedeta samo, če je definirana posamična mera ravnanja (Q368, Q369)

- Širina utora Q219 (vrednost paralelno s stransko osjo obdelovalnega nivoja): Navedite širino utora; če navedete širino utora enako premeru orodja, potem TNC samo struga (rezkanje dolžinske luknje). Maksimalna širina utora pri struganju: dvojni premer orodja
- Ravnalna mera zgoraj Q368 (inkrementalno): Poravnalna mera v obdelovalnem nivoju
- Premer delnega kroga Q375: Navedite premer delnega kroga
- Naveza na položaj utora (0/1/2/3) Q367: Položaj utora v povezavi s pozicijo orodja pri priklicu cikla:
   0: Pozicija orodja se ne upošteva. Položaj utora izhaja iz navedenega središča delnega kroga in startnega kota

 Pozicija orodja = center levega kroga utora. Startni kot Q376 se navezuje na to pozicijo. Navedeno središče delnega kroga se ne upošteva
 Pozicija orodja = središče srednje osi. Startni kot Q376 se navezuje na to pozicijo. Navedeno središče delnega kroga se ne upošteva
 Pozicija orodja = center desnega kroga utora.

Bozicija orodja = center desnega kroga utora.
 Startni kot Q376 se navezuje na to pozicijo.
 Navedeno središče delnega kroga se ne upošteva

- Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče delnega kroga v glavni osi obdelovalnega nivoja Deluje samo, če je Q367 = 0
- Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče delnega kroga v stranski osi obdelovalnega nivoja. Deluje samo, če je Q367 = 0
- Startni kot Q376 (absolutno): Navedite polarni kot startne točke
- Odpiralni kot utora Q248 (inkrementalno): Navedite odpiralni kot utora





- Kotni korak Q378 (inkrementalno): Kot, okoli katerega se zavrti celoten utor. Središče vrtenja se nahaja v sredini delnega kroga
- Število postopkov Q377: Število postopkov na delnem krogu
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Vrsta rezkanja Q351: Vrsta rezkalnega obdelovanja pri M03:
  - +1 = Rezkanje v isto smer
  - -1 = Rezkanje v nasprotni smeri
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak Površina obdelovalnega kosa – dno utora
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
- Mera ravnanja Globina Q369 (inkrementalno): Mera ravnanja za globino
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min.
- Dostava Ravnanje Q338 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje v osi vretena pri ravnanju dodaja. Q338=0: Ravnanje v eni dostavi





- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovalnega kosa
- Koordinata Površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Absolutna koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Strategija potapljanja Q366: Vrsta strategije potapljanja:
  - 0 = navpično potapljanje. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran z 90°. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
  - 1 = potapljanje v Helix obliki. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran ne enako 0. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake. Potapljanje v Helix obliki izvajajte samo, če je na voljo dovolj prostora
  - 2 = nihajoče potapljanje. V orodni tabeli mora biti za aktivno orodje potopni kot ANGLE definiran ne enako 0. V nasprotnem primeru TNC odda javljanje napake
- Potisk naprej ravnanje Q385: Hitrost premika orodja pri stranskem in globinskem ravnanju v mm/ min.



8 CYCL DEF 254	I OKROGLI UTOR
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q219=12	;ŠIRINA UTORA
Q368=0.2	;PREDIZMERA STRAN
Q375=80	;PREMER DELNEGA KROGA
Q367=0	;NAVEZA DOLŽINA UTORA
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q376=+45	;STARTNI KOT
Q248=90	;ODPIRALNI KOT
Q378=0	;KOTNI KORAK
Q377=1	;ŠTEVILO OBDELAV
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q201=-20	;GLOBINA
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q369=0,1	;PREDIZMERA GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q338=5	;DOSTAVA RAVNANJE
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q203=+0	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q366=1	;POTAPLJANJE
Q385=500	;POTISK NAPREJ RAVNANJE
9 CYCL CALL PC	<b>S X+50 Y+50 Z+0 FMAX M3</b>

ĺ

# RAVNANJE ŽEPA (cikel 212)

- 1 TNC premakne orodje avtomatsko v osi vretena na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak in zatem v sredino žepa
- 2 Iz središča žepa se orodje premakne v obdelovalnem nivoju na startno točko obdelave. TNC za obračunavanje startne točke upošteva predizmero in radij orodja. Event. TNC vbode v sredino žepa
- 3 Če stoji orodje na 2. varnostnem razmaku, izvede TNC premik v hitrem teku FMAX na varnostni razmak in od tam s potiskom naprej Globinska dostava na prvo globinsko dostavo
- 4 Zatem se orodje tangencionalno premakne na konturo gotovega dela in rezka v enakomernem teku obtok
- 5 Zatem se orodje tangencialno odmakne vstran od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 6 Ta postopek (3 do 5) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina
- 7 Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostni razmak ali – če je naveden – na 2. varnostni razmak in zatem v sredino žepa (končna pozicija = startna pozicija)

#### Pred programiranjem upoštevajte

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi in v obdelovalnem nivoju.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Če želite žep poravnati iz polnega, potem uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine ven (DIN 844) in navedite majhen potisk naprej za globinsko dostavo.

Najmanjša velikost žepa: trikratni orodni radij

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!







则

8.4 Cikli za rezka<mark>nje</mark> žepov, čepov in utorov

- Vai
  - Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja površina obdelovalnega kosa
  - Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno žepa
  - Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Če izvajate potapljanje v material, potem navedite vrednost, ki je nižja od tiste, ki je definirana v Q207
  - Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
  - Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
  - Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
  - 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
  - Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče žepa v glavni osi obdelovalnega nivoja
  - Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče žepa v stranski osi obdelovalnega nivoja
  - 1. stranska dolžina Q218 (inkrementalno): Dolžina žepa, paralelno k glavni osi obdelovalnega nivoja
  - 2. stranska dolžina Q219 (inkrementalno): Dolžina žepa, paralelno k stranski osi obdelovalnega nivoja
  - Kotni radij Q220: Radij vogala žepa. Če ni nič navedeno, postavi TNC kotni radij enako orodnemu radiju
  - Predizmera 1. os Q221 (inkrementalno): Predizmera za obračun predpozicije v glavni osi obdelovalnega nivoja, povezano z dolžino žepa

354 CYCL DEF 2	12 RAVNANJE ŽEPA
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-20	;GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q218=80	;1. STRANSKA DOLŽINA
Q219=60	;2. STRANSKA DOLŽINA
Q220=5	;KOTNI RADIJ
Q221=0	;PREDIZMERA

# RAVNANJE ČEPA (cikel 213)

- 1 TNC premakne orodje v osi vretena na varnostni razmak, ali če je navedeno na 2. varnostni razmak in zatem v središče čepa
- 2 Iz središča čepa se orodje premakne v obdelovalnem nivoju na startno točko obdelave. Startna točka leži za 3,5-kratni radij orodja desno od čepa
- 3 Če stoji orodje na 2. varnostnem razmaku, izvede TNC premik orodja v hitrem teku FMAX na varnostni razmak in od tam s potiskom naprej Globinska dostava na prvo globinsko dostavo
- 4 Zatem se orodje tangencionalno premakne na konturo gotovega dela in rezka v enakomernem teku obtok
- 5 Zatem se orodje tangencialno odmakne vstran od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 6 Ta postopek (3 do 5) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina
- 7 Na koncu cikla TNC premakne orodje z FMAX na varnostni razmak ali – če je naveden – na 2. varnostni razmak in zatem v sredino čepa (končna pozicija = startna pozicija)

#### Pred programiranjem upoštevajte

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi in v obdelovalnem nivoju.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Če želite čep obrezkati iz polnega, potem uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine ven (DIN 844). V tem primeru navedite za potisk naprej Globinska dostava manjšo vrednost.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!







砚

Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina obdelovalnega kosa

- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa dno čepa
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Če izvajate potapljanje v material, potem navedite majhno vrednost, če se potapljate v prosto, navedite višjo vrednost
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja. Navedite vrednost, večjo od 0
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče čepa v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče čepa v stranski osi obdelovalnega nivoja
- 1. stranska dolžina Q218 (inkrementalno): Dolžina čepa, paralelno k glavni osi obdelovalnega nivoja
- 2. stranska dolžina Q219 (inkrementalno): Dolžina čepa, paralelno k stranski osi obdelovalnega nivoja
- Kotni radij Q220: Radij kota čepa
- Predizmera 1. os Q221 (inkrementalno): Predizmera za obračun predpozicije v glavni osi obdelovalnega nivoja, povezano z dolžino čepa

35 CYCL DEF 21	13 RAVNANJE ČEPA
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q291=-20	;GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q294=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q218=80	;1. STRANSKA DOLŽINA
Q219=60	;2. STRANSKA DOLŽINA
Q220=5	;KOTNI RADIJ
Q221=0	;PREDIZMERA

# RAVNANKE KROŽNEFA ŽEPA (cikel 214)

- 1 TNC premakne orodje avtomatsko v osi vertena na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak in zatem v sredino žepa
- 2 lz središča žepa se orodje premakne v obdelovalnem nivoju na startno točko obdelave. TNC upošteva za izračun startne točke premer surovega dela in radij orodja. Če navedete za premer surovega dela 0, TNC izvede vbod v središče žepa
- 3 Če stoji orodje na 2. varnostnem razmaku, izvede TNC premik orodja v hitrem teku FMAX na varnostni razmak in od tam s potiskom naprej Globinska dostava na prvo globinsko dostavo
- 4 Zatem se orodje tangencionalno premakne na konturo gotovega dela in rezka v enakomernem teku obtok
- 5 Zatem se orodje tangencialno odmakne od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 6 Ta postopek (3 do 5) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina
- 7 Na koncu cikla TNC premakne orodje s FMAX na varnostni razmak ali če je naveden na
  2. varnostni razmak in zatem v središče žepa (končna pozicija =

 varnostni razmak in zatem v središče žepa (končna pozicija = startna pozicija)

#### Pred programiranjem upoštevajte

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi in v obdelovalnem nivoju.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Če želite žep poravnati iz polnega, potem uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine ven (DIN 844) in navedite majhen potisk naprej za globinsko dostavo.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!







ф



- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno žepa
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Če izvajate potapljanje v material, potem navedite vrednost, ki je nižja od tiste, ki je definirana v Q207
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče žepa v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče žepa v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Premer surovega dela Q222: Premer predobdelanega žepa za obračun predpozicije; premer surovega dela navedite manjše kot premer gotovega dela
- Premer gotovega dela Q223: Premer končno obdelanega žepa; premer končnega dela navedite večje kot premer surovega dela in večje kot premer orodja

42 CYCL DEF 21	I 4 RAVNANJE KROŽ.ŽEPA
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-20	;GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q222=79	;PREMER SUR. DELA
Q223=80	;PREMER KONČANEGA DELA

# RAVNANJE KROŽNEGA ČEPA (cikel 215)

- 1 TNC premakne orodje avtomatsko v osi vertena na varnostni razmak ali - če je naveden - na 2. varnostni razmak in zatem v sredino čepa
- 2 Iz središča čepa se orodje premakne v obdelovalnem nivoju na startno točko obdelave. Startna točka leži za 2-kratni radij orodja desno od čepa
- 3 Če stoji orodje na 2. varnostnem razmaku, izvede TNC premik orodja v hitrem teku FMAX na varnostni razmak in od tam s potiskom naprej Globinska dostava na prvo globinsko dostavo
- 4 Zatem se orodje tangencionalno premakne na konturo gotovega dela in rezka v enakomernem teku obtok
- 5 Zatem se orodje tangencialno odmakne vstran od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 6 Ta postopek (3 do 5) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina
- 7 Na koncu cikla TNC premakne orodje z FMAX na varnostni razmak ali – če je naveden – na 2.varnostni razmak in zatem v sredino žepa (končna pozicija = startna pozicija)

#### բ 🛛 Pred programiranjem upoštevajte

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi in v obdelovalnem nivoju.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Če želite čep obrezkati iz polnega, potem uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine ven (DIN 844). V tem primeru navedite za potisk naprej Globinska dostava manjšo vrednost.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!







ᇞ

8.4 Cikli za rezka<mark>nje</mark> žepov, čepov in utorov



- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno čepa
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Če izvajate potapljanje v material, potem navedite majhno vrednost; če se potapljate v prosto, navedite višjo vrednost
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče čepa v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče čepa v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Premer surovega dela Q222: Premer predobdelanega čepa za obračun predpozicije; premer surovega dela navedite večje kot premer gotovega dela
- Premer gotovega dela Q223: Premer končno obdelanega čepa; premer gotovega dela navedite manjše kot premer surovega dela

43 CYCL DEF 21	15 RAVNANJE ČEPA
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-20	;GLOBINA
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q222=81	;PREMER SUR. DELA
Q223=80	;PREMER KONČANEGA DELA



# ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim potapljanjem (cikel 210)

#### Strganje

- 1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku v osi vretena na 2 varnostni razmak in zatem v center levega kroga; od tam pozicionira TNC orodje na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- 2 Orodje se premakne s potiskom naprej Rezkanje na površino obdelovalnega kosa; od tam se rezkalnik pomakne v vzdolžni smeri utora – poševno se potopi v material – v center desnega kroga
- **3** Nato se orodje premakne s poševnim potapljanjem nazaj v center levega kroga; ti koraki se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja
- 4 Na globini rezkanja premakne TNC orodje za plansko rezkanje na drugi konec utora in zatem ponovno v sredino utora

#### Urejanje/ravnanje

- 5 TNC pozicionira orodje v središču levega kroga utora in od tam v polkrogu tangencialno na levi konec utora; zatem TNC poravna konturo v enakomernem toku (pri M3), če je navedeno, tudi v več dostavah
- 6 Na koncu konture se orodje premakne tangencialno vstran od konture v sredino levega kroga utora
- 7 Na koncu se premakne orodje v hitrem FMAX teku nazaj na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak



#### Pred programiranjem upoštevajte

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi in v obdelovalnem nivoju.

Pri struganju se orodje nihajoče potopi iz enega v drugi konec utora v material. Predvrtanje zato ni potrebno.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Premer rezkala ne izberite večje kot širina utora in ne manjše kot tretjina širine utora.

Premer rezkala izberite manjše kot polovična dolžina utora: sicer se TNC ne more potapljati nihajoče.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!



ᇞ



- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno navoja
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje pri nihajočem premiku v osi vretena v celoti dodaja.
- Obseg obdelave (0/1/2) Q215: Določanje obsega obdelave:
  - 0: Struženje in ravnanje
  - 1: Samo struženje
  - 2: Samo ravnanje
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelov. kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Z koordinata, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče utora v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče utora v stranski osi obdelovalnega nivoja
- stranska dolžina Q218 (vrednost paralelno z glavno osjo obdelovalnega nivoja): Navedite daljšo stran utora
- stranska dolžina Q219 (vrednost paralelno s stransko osjo obdelovalnega nivoja): Navedite širino utora; če navedete širino utora enako premeru orodja, potem TNC samo struga (rezkanje dolžinske luknje).







- Vrtljivi kot Q224 (absolutno): Kot, okoli katerega se zavrti celotni utor; središče vrtenja se nahaja v centru utora
- Dostava Ravnanje Q338 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje v osi vretena pri ravnanju dodaja. Q338=0: Ravnanje v eni dostavi
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku na globino v mm/min. Deluje samo pri ravnanju, če je navedeno dodajanje Ravnanje

51 CYCL DEF 21	IO NIHAJOČI UTOR
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-20	;GLOBINA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q218=80	;1. STRANSKA DOLŽINA
Q219=12	;2. STRANSKA DOLŽINA
Q224=+15	;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q338=5	;DOSTAVA RAVNANJE
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.

1

# **OKROGLI ŽLEB** (vzdolžna luknja) z nihajočim potapljanjem (cikel 211)

#### Strganje

- 1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku v osi vretena na 2. varnostni razmak in zatem v center desnega kroga. Od tam TNC pozicionira orodje na navedeni varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
- 2 Orodje se premakne s potiskom naprej Rezkanje na površino obdelovalnega kosa; od tam se rezkalnik pomakne – poševno se potopi v material – na drugi konec utora
- 3 Nato se orodje premakne s poševnim potapljanjem nazaj na startno točko; ta postopek (2 do 3) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja
- 4 Na dnu rezkalne vrtine premakne TNC orodje na plansko rezkanje na drugi konec utora

#### Urejanje/ravnanje

- 5 Iz sredine utora premakne TNC orodje tangencialno na gotovo konturo; zatem TNC poravna konturo v enakomernem teku (pri M3), če je navedeno, tudi v več dostavah. Startna točka postopka ravnanja leži v centru desnega kroga.
- 6 Na koncu konture se orodje premakne tangencialno vstran od konture
- 7 Na koncu se premakne orodje v hitrem FMAX teku nazaj na varnostni razmak ali če je naveden na 2. varnostni razmak



al,

#### Pred programiranjem upoštevajte

TNC pozicionira orodje avtomatsko naprej v orodni osi in v obdelovalnem nivoju.

Pri struganju se orodje s Helix premikom nihajoče potopi iz enega v drugi konec utora v material. Predvrtanje zato ni potrebno.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Premer rezkala ne izberite večje kot širina utora in ne manjše kot tretjina širine utora.

Premer rezkala izberite manjše kot polovična dolžina utora. sicer se TNC ne more potapljati nihajoče.

S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

#### Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!





- 211
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja površina obdelovalnega kosa
- Globina Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno navoja
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje pri nihajočem premiku v osi vretena v celoti dodaja.
- Obseg obdelave (0/1/2) Q215: Določanje obsega obdelave:
  - 0: Struženje in ravnanje
  - 1: Samo struženje
  - 2: Samo ravnanje
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelov. kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Z koordinata, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče utora v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče utora v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Premer delnega kroga Q244: Navedba premera delnega kroga
- 2. stranska dolžina Q219: Navedite širino utora; če navedete širino utora enako premeru orodja, potem TNC samo struga (rezkanje dolžinske luknje).
- Startni kot Q245 (absolutno): Navedite polarni kot startne točke





- Odpiralni kot utora Q248 (inkrementalno): Navedite odpiralni kot utora
- Dostava Ravnanje Q338 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje v osi vretena pri ravnanju dodaja. Q338=0: Ravnanje v eni dostavi
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku na globino v mm/min. Deluje samo pri ravnanju, če je navedeno dodajanje Ravnanje

52 CYCL DEF 21	I 1 OKROGLI UTOR
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q201=-20	;GLOBINA
Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q202=5	;DOST.GLOBINA
Q215=0	;OBSEG OBDELAVE
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q244=80	;PREMER DELNEGA KROGA
Q219=12	;2. STRANSKA DOLŽINA
Q245=+45	;STARTNI KOT
Q248=90	;ODPIRALNI KOT
Q338=5	;DOSTAVA RAVNANJE
Q206=150	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.



# Primer: Rezkanje žepov, čepov in utorov



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Definicija orodja Struganje/ravnanje
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definicija orodja Rezkalnik utorov
5 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja Struganje/ravnanje
6 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja

i

7 CYCL DEF 213 RAVNANJE ČEPA	Definicija cikla Zunanja obdelava
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOBIN.DOST.	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q207=250 ;POTISK NAPR. REZKANJE	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=20 ;2. VAR. RAZMAK	
Q216=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50 ;SREDINA 2. OSI	
Q218=90 ;1. STRANSKA DOLŽINA	
Q219=80 ;2. STRANSKA DOLŽINA	
Q220=0 ;KOTNI RADIJ	
Q221=5 ;PREDIZMERA	
8 CYCL CALL M3	Priklic cikla Zunanja obdelava
9 CYCL DEF 252 KROŽNI ŽEP	Definicija cikla Krožni žep
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q223=50 ;PREMER KROGA	
Q368=0.2 ;PREDIZMERA STRAN	
Q207=500 ;POTISK NAPR. REZKANJE	
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q369=0,1 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q206=150 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q338=5 ;DOSTAVA RAVNANJE	
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=50 ;2. VARNOSTNI RAZM.	
Q370=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q366=1 ;POTAPLJANJE	
Q385=750 ;POTISK NAPREJ RAVNANJE	
10 CYCL CALL POS X+50 Y+50 Z+0 FMAX	Priklic cikla Krožni žep
11 L Z+250 R0 FMAX M6	meniava orodia



12 TOLL CALL 2 Z S5000	Priklic orodja Rezkalnik utorov
13 CYCL DEF 254 OKROGLI UTOR	Definicija cikla Utori
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q219=8 ;ŠIRINA UTORA	
Q368=0.2 ;PREDIZMERA STRAN	
Q375=70 ;PREMER DELNEGA KROGA	
Q367=0 ;NAVEZA DOLŽINA UTORA	V X/V ni potrebno predpozicioniranje
Q216=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50 ;SREDINA 2. OSI	
Q376=+45 ;STARTNI KOT	
Q248=90 ;ODPIRALNI KOT	
Q378=180 ;KOTNI KORAK	startna točka 2. utor
Q377=2 ;ŠTEVILO OBDELAV	
Q207=500 ;POTISK NAPR. REZKANJE	
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q369=0,1 ;PREDIZMERA GLOBINA	
Q206=150 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q338=5 ;DOSTAVA RAVNANJE	
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=50 ;2. VARNOSTNI RAZM.	
Q366=1 ;POTAPLJANJE	
14 CYCL CALL X+50 Y+50 FMAX M3	Priklic cikla Utori
15 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
16 END PGM C210 MM	

i

# 8.5 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev

### Pregled

TNC daje na voljo 2 cikla, s katerima lahko točkovne vzorce direktno izdelujete:

Cikel	Softkey	stran
220 TOČKOVNI VZOREC NA KROGU	220	Stran 392
221 TOČKOVNI VZOREC NA ČRTAH	221	Stran 394

Naslednjih obdelovalnih ciklov ne morete kombinirati s cikli 220 in 221:



Če morate izdelati neenakomerne točkovne vzorce, potem uporabite točkovno tabelo s **CYCL CALL PAT** (glej "Točkovne tabele" na strani 298).

- Cikel 200 VRTANJE
- Cikel 201 STRUGANJE
- Cikel 202 IZVIJANJE
- Cikel 203 UNIVERZALNO VRTANJE
- Cikel 204 VZVRATNO SPUŠČANJE
- Cikel 205 UNIVERZALNO GLOBINSKo VRTANJE
- Cikel 206 VRTANJE NAVOJEV NOVO z izravnalno vpenjalno glavo
- Cikel 207 VRTANJE NAVOJEV GS NOVO brez izravnalne vpenjalne glave
- Cikel 208 VRTALNO REZKANJE
- Cikel 209 VRTANJE NAVOJEV LOM OSTRUŽKA
- Cikel 212 RAVNANJE ŽEPA
- Cikel 213 RAVNANJE ČEPA
- Cikel 214 RAVNANJE OKROGLEGA ŽEPA
- Cikel 215 RAVNANJE OKROGLEGA ČEPA
- Cikel 240 CENTRIRANJE
- Cikel 251 PRAVOKOTNI ŽEP
- Cikel 252 OKROGLI ŽEP
- Cikel 253 REZKANJE UTOROV
- Cikel 254 OKROGLI UTOR (kombinacija možna samo s ciklom 221)
- Cikel 262 REZKANJE NAVOJA
- Cikel 263 REZKANJE UGREZ. NAVOJA
- Cikel 264 REZK.VRTAL.NAVOJA
- Cikel 265 REZK. HELIX VRTALNEGA NAVOJA
- Cikel 267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA



# 8.5 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev

# TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel 220)

1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku pred aktualno pozicijo za startno točko prve obdelave.

Zaporedje:

220

- 2. Premik na Varnostni razmak (os vretena)
- Premik na startno točko v obdelovalnem nivoju
- Premik na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa (os vretena)
- 2 Od te pozicije dalje TNC izvaja nazadnje definirani obdelovalni cikel
- 3 TNC zatem pozicionira orodje v ravnem premiku ali s krožnim premikom na startno točko naslednje obdelave; orodje stoji pri tem na varnostnem razmaku (ali na 2. varnostnem razmaku)
- 4 Ta postopek (1 do 3) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave

#### Pred programiranjem upoštevajte

Cikel 220 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel 220 prikliče avtomatsko nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če v enem od obdelovalnih ciklov 200 do 209, 212 do 215, 251 do 265 in 267 kombinirate s ciklom 220, delujejo varnostni razmak, površina obdelovalnega kosa in 2. varnostni razmak iz cikla 220.

- Sredina 1. os Q216 (absolutno): Središče delnega kroga v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Sredina 2. os Q217 (absolutno): Središče delnega kroga v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Premer delnega kroga Q244: Premer delnega kroga
- Startni kot Q245 (absolutno): Kot med glavno osjo obdelovalnega nivoja in startno točko prve obdelave na delnem krogu
- Končni kot Q246 (absolutno): Kot med glavno osjo obdelovalnega nivoja in startno točko zadnje obdelave na delnem krogu (ne velja za polne kroge); za končni kot navedite drugo vrednost kot za startni kot; če navedete končni kot večji kot startni kot, obdelava v smeri, nasprotni urinemu kazalcu, sicer obdelava v smeri urinega kazalca





- Kotni korak Q247 (inkrementalno): Kot med dvema obdelavama na delnem krogu; če je kotni korak enak ničli, potem TNC obračuna kotni korak iz startnega kota, končnega kota in števila obdelav; če je naveden kotni korak, potem TNC ne upošteva končnega kota; predznak kotnega koraka določa smer obdelave (– = smer urinega kazalca)
- Število postopkov Q241: Število postopkov na delnem krogu
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak med konica orodja in površino orodja; vrednost navedite pozitivno
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom); vrednost navedite pozitivno
- Premik na varno višino Q301: Določanje, kako naj se orodja premika med obdelavami:
   O: Med obdelavami premik na varnostni razmak
   1: Med obdelavami premik na 2. varnostni razmak
- Način premika? Naravnost=0/Krožno=1 Q365: Določanje, s katero funkcijo proge naj se orodja premika med obdelavami:
  - 0: Med obdelavami premik na ravnino
  - 1: Med obdelavami premik cirkularno na premer delnega kroga

53 CYCL DEF 2	20 VZOREC KROG
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q244=80	;PREMER DELNEGA KROGA
Q245=+0	;STARTNI KOT
Q246=+36	0;KONČNI KOT
Q247=+0	;KOTNI KORAK
Q241=8	;ŠTEVILO OBDELAV
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q301=1	;PREMIK NA VARNO VIŠINO
Q365=0	;VRSTA PREMIKA



# TOČKOVNI VZOREC NA LINIJAH (cikel 221)



#### Pred programiranjem upoštevajte

Cikel 221 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel 221 prikliče avtomatsko nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če v enem od obdelovalnih ciklov 200 do 209, 212 do 215, 251 do 265 in 267 kombinirate s ciklom 221, delujejo varnostni razmak, površina obdelovalnega kosa in 2. varnostni razmak iz cikla 221.

1 TNC pozicionira orodje avtomatsko pred aktualno pozicijo za startno točko prve obdelave

Zaporedje:

- 2. Premik na Varnostni razmak (os vretena)
- Premik na startno točko v obdelovalnem nivoju
- Premik na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa (os vretena)
- 2 Od te pozicije dalje TNC izvaja nazadnje definirani obdelovalni cikel
- **3** TNC zatem pozicionira orodje v ravnem premiku ali s krožnim premikom na startno točko naslednje obdelave; orodje stoji pri tem na varnostnem razmaku (ali na 2. varnostnem razmaku)
- 4 Ta postopek (1 do 3) se ponavlja, dokler niso vse obdelave prve vrstice opravljene; orodje stoji na končni točki prve vrstice
- 5 Zatem TNC premakne orodje na zadnjo točko druge vrstice in tam opravi obdelavo
- **6** Od tam pozicionira TNC orodje v negativni smeri glavne osi na startno točko naslednje obdelave
- 7 Ta postopek (6) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave druge vrstice
- 8 Zatem TNC premakne orodje na startno točko naslednje vrstice
- 9 V nihajočem premiku se obdelajo vse ostale vrstice







Startna točka 1. os Q225 (absolutno): Koordinata startne točke v glavni osi obdelovalnega nivoja

- Startna točka 2. os Q226 (absolutno): Koordinata startne točke v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Sredina 1. os Q237 (inkrementalno): Razmak posameznih točk na vrstici
- Sredina 2. os Q238 (inkrementalno): Medsebojni razmak posameznih vrstic
- **Število stolpcev** Q242: Število postopkov na vrstici
- Število vrstic Q243: Število vrstic
- Vrtljivi kot Q224 (absolutno): Kot, okoli katerega se zavrti celotna slika razporeditve; središče vrtenja se nahaja v startni točki
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja in površina obdelovalnega kosa
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q203 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Premik na varno višino Q301: Določanje, kako naj se orodja premika med obdelavami:
  - **0:** Med obdelavami premik na varnostni razmak **1:** Med obdelavami premik na 2. varnostni razmak

54 CYCL DEF 22	21 VZOREC ČRTE
Q225=+15	;STARTNA TOČKA 1. OSI
Q226=+15	;STARTNA TOČKA 2. OSI
Q237=+10	;RAZMAK 1. OSI
Q238=+8	;RAZMAK 2. OSI
Q242=6	;ŠTEVILO STOLPCEV
Q243=4	;ŠTEVILO VRSTIC
Q224=+15	;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q204=50	;2. VARNOSTNI RAZM.
Q301=1	;PREMIK NA VARNO VIŠINO



# Primer: Krožne luknje



0 BEGIN PGM BOHRB MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX M3	Sprostitev orodja
6 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;FGLOBIN.DOST.	
Q202=4 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;V.ČAS	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=0 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0.25 ;ČAS STANJA SPODAJ	

1
7 CYCL DEF 220 VZOREC KROG	Definicija cikla Krožna luknja 1, CYCL 200 se avtomatsko prikliče,
Q216=+30 ;SREDINA 1. OSI	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q217=+70 ;SREDINA 2. OSI	
Q244=50 ;PREMER DELNEGA KROGA	
Q245=+0 ;STARTNI KOT	
Q246=+360;KONČNI KOT	
Q247=+0 ;KOTNI KORAK	
Q241=10 ;ŠTEVILO	
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=100 ;2. VAR. RAZMAK	
Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO	
Q365=0 ;VRSTA PREMIKA	
8 CYCL DEE 220 VZOREC KROG	Definicija cikla Krožna luknja 2, CYCL 200 se avtomatsko prikliče,
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT Q246=+360;KONČNI KOT	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT Q246=+360;KONČNI KOT Q247=30 ;KOTNI KORAK	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT Q246=+360;KONČNI KOT Q247=30 ;KOTNI KORAK Q241=5 ;ŠTEVILO	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT Q246=+360;KONČNI KOT Q247=30 ;KOTNI KORAK Q241=5 ;ŠTEVILO Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT Q246=+360;KONČNI KOT Q247=30 ;KOTNI KORAK Q241=5 ;ŠTEVILO Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM. Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT Q246=+360;KONČNI KOT Q247=30 ;KOTNI KORAK Q241=5 ;ŠTEVILO Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM. Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA Q204=100 ;2. VAR. RAZMAK	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA Q245=+90 ;STARTNI KOT Q246=+360;KONČNI KOT Q247=30 ;KOTNI KORAK Q241=5 ;ŠTEVILO Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM. Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA Q204=100 ;2. VAR. RAZMAK Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI         Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI         Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA         Q245=+90 ;STARTNI KOT         Q246=+360;KONČNI KOT         Q247=30 ;KOTNI KORAK         Q241=5 ;ŠTEVILO         Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.         Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA         Q204=100 ;2. VAR. RAZMAK         Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO         Q365=0 ;VRSTA PREMIKA	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI         Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI         Q244=70 ;PREMER DELNEGA KROGA         Q245=+90 ;STARTNI KOT         Q246=+360;KONČNI KOT         Q247=30 ;KOTNI KORAK         Q241=5 ;ŠTEVILO         Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.         Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA         Q204=100 ;2. VAR. RAZMAK         Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO         Q365=0 ;VRSTA PREMIKA         9 L Z+250 RO FMAX M2	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220 Sprostitev orodja, konec programa



## Osnove

S SL cikli lahko sestavljate kompleksne konture iz do 12 delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture vnesete kot subprograme. Iz seznama delnih kontur (številk subprogramov), ki jih navedete v ciklu 14 KONTURA, TNC izračuna skupno konturo.

Pomnilnik za en SL cikel (vsi konturni subprogrami) je omejen. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja/zunanja kontura) in števila delnih kontur in znaša maksimalno 8192 konturnih elementov.

> SL cikli izvedejo interno obsežne in kompleksne obračune in obdelave, ki izhajajo iz njih. Iz varnostnih razlogov v vsakem primeru pred opravljanjem izvedite grafični test programa ! S tam lahko na enostaven način določite, ali obdelava, ki jo je določil TNC, pravilno poteka.

#### Lastnosti subprogramov

- Preračuni koordinat so dovoljeni. Če so programirani znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih subprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni potrebno resetirati
- TNC ignorira potiske naprej F in dodatne funkcije M
- TNC zazna žep, če izvajate premik okoli konture znotraj, npr. opis konture v smeri urinega kazalca s korekturo radija RR
- TNC zazna otok, če izvajate premik okoli konture zunaj, npr. opis konture v smeri urinega kazalca s korekturo radija RR
- Subprogrami se smejo vsebovati nobenih koordinat v osi vretena
- V prvem koordinatnem bloku subprograma določite obdelovalni nivo. Dodatne osi U,V,W so dovoljene v smiselni kombinaciji. V prvem bloku načeloma vedno definirajte ose osi obdelovalnega nivoja
- Če uporabljate Q parametre, potem posamezne obračune in določitve izvajajte samo znotraj posameznega konturnega subprograma

Primer: Shema: Obdelovanje s SL cikli

**0 BEGIN PGM SL2 MM** .... **12 CYCL DEF 140 KONTUR ...** 13 CYCL DEF 20 KONTUR-DATEN ... ... 16 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE ... **17 CYCL CALL** ... 18 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ... **19 CYCL CALL** .... 22 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE .... 23 CYCL CALL ... 26 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRANI ... 27 CYCL CALL ... 50 L Z+250 R0 FMAX M2 51 LBL 1 .... 55 LBL 0 56 LBL 2 .... 60 LBL 0 .... 99 END PGM SL2 MM

#### Lastnosti obdelovalnih ciklov

- TNC pozicionira pred vsakim ciklom avtomatski varnostni razmak
- Vsak globinski nivo se rezka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo
- Da bi se preprečile označbe prostega rezanja, doda TNC na netangencialnih "notranjih vogalih" globalno definirani zaokroževalni radij. Zaokroževalni radij, ki se vnese v ciklu 20 učinkuje na progo središča orodja, torej event. poveča zaokrožitev, definirano z radijem orodja (velja pri praznjenju in stranskem ravnanju)
- Pri stranskem ravnanju se TNC premakne na konturo po tangencialni krožni progi
- Pri globinskem ravnanju se TNC prav tako premakne orodje na tangencialni krožni poti na obdelovalni kos (npr.: os vretena Z: krožna proga v nivoju Z/X)
- TNC obdeluje konturo neprekinjeno v istosmernem oz. v nasprotnem teku



Z MP7420 določite, kam naj TNC pozicionira orodje na koncu ciklov 21 do 24.

Merske navedbe za obdelavo, kot globina rezkanja, predizmera in stranski razmak navedete centralno v ciklu 20 kot KONTURNE PODATKE.



# **Pregled SL ciklov**

Cikel	Softkey	stran
14 KONTURA (obvezno potrebna)	14 LBL 1N	Stran 401
20 KONTURNI PODATKI (obvezno potrebni)	20 KONTURNI PODAT.	Stran 405
21 PREDVRTANJE (uporabno po izbiri)	21	Stran 406
22 PRAZNJENJE (obvezno potrebno)	22	Stran 407
23 RAVNANJE GLOBINA (uporabno po izbiri)	23	Stran 409
24 RAVNANJE STRANSKO (uporabno po izbiri)	24	Stran 410

#### Razširjeni cikli:

Cikel	Softkey	stran
25 POTEG KONTURE	25	Stran 411
27 CILINDRIČNI PLAŠČ	27	Stran 413
28 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje utorov	28	Stran 415
29 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje prečk	29	Stran 418
39 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje zunanje konture	39	Stran 420



### KONTURA (cikel 14)

V ciklu 14 KONTURA navedete vse subprograme, ni naj se prenesejo v skupno konturo.



#### Pred programiranjem upoštevajte

Cikel 14 je DEF aktiven, to pomeni, da je učinkovit od svoje definicije v programu dalje.

V ciklu 14 lahko naštejete maksimalno 12 podprogramov (delnih kontur).



Label številke za konturo: Navedite vse labelne številke posameznih subprogramov, ki naj se prenesejo v konturo. Vsako številko potrdite s tipko ENT in navedbe zaključite s tipko END.





## Prekrivajoča se kontura

Žepi in otoki se lahko prekrivajo v eno konturo. S tem lahko površino enega žepa s prekrivajočim žepom povečate ali zmanjšate otok.

#### Podprogrami Prekrivajoči se žepi

G

Naslednji programski primeri so konturni subprogrami, ki jih v glavnem programu prikliče cikel 14 KONTURA.

Žepa A in B se prekrivata.

TNC obračuna sečišča  $S_1$  in  $S_2$ , ki jih ni potrebno programirati.

Žepa sta programirana kot polna kroga.

#### Subprogram 1: Žep A

52 L X+10 Y+50 RR 53 CC X+35 Y+50 54 C X+10 Y+50 DR- 55 LBL 0	51 LBL 1	
53 CC X+35 Y+50 54 C X+10 Y+50 DR- 55 LBL 0	52 L X+10 Y+50 RR	
54 C X+10 Y+50 DR- 55 LBL 0	53 CC X+35 Y+50	
55 LBL 0	54 C X+10 Y+50 DR-	
	55 LBL 0	

#### Subprogram 2: Žep B

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0



#### Primer: NC bloki

12 CYCL DEF 14.0 KONTURA
13 CYCL DEF 14.1 KONTURNI LABEL 1/2/3/4

#### Površina "vsot"

Obe delni površini A in B vključno s skupno prekrito površino naj se obdelata:

Površini A in B morata biti žepa.

Prvi žep (v ciklu 14) se mora začeti znotraj drugega.

#### Površina A:

51 LBL 1	
52 L X+10 Y+50 RR	
53 CC X+35 Y+50	
54 C X+10 Y+50 DR-	
55 LBL 0	

Površina B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RR
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0

#### Površina "diferenc"

Površina A naj se obdela brez deleža, ki je pokrit z B:

Površina A mora biti žep in B mora biti otok.

A se mora začeti znotraj B.

B se mora začeti znotraj A

Površina A:

#### 51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Površina B:

56 LBL 2
57 L X+90 Y+50 RL
58 CC X+65 Y+50
59 C X+90 Y+50 DR-
60 LBL 0







#### Površina "reza"

Obdelana mora biti površina, ki jo pokrivata A in B. (Enostavno prekrite površine naj ostanejo neobdelane.)

A in B morata biti žepa.

A se mora začeti znotraj B.

Površina A:

51 LBL 1	
52 L X+60 Y+50 RR	
53 CC X+35 Y+50	

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Površina B:

ovisina B.	
56 LBL 2	
57 L X+90 Y+50 RR	
58 CC X+65 Y+50	
59 C X+90 Y+50 DR-	
60 LBL 0	



### **KONTURNI PODATKI (cikel 20)**

V ciklu 20 navedete obdelovalne informacije za subropgrame z delnimi konturami.

### 

20 KONTURNI PODAT.

#### Pred programiranjem upoštevajte

Cikel 20 je DEF aktiven, to pomeni, da je cikel 20 učinkovit od svoje definicije v obdelovalnem programu dalje.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC posamezni cikel izvede iz globine 0.

V ciklu 20 navedene obdelovalne informacije veljajo za cikle 21 do 24.

Če SL cikle uporabljate v Q parametrih, potem parametrov Q1 do Q20 ne smete uporabiti kot programske parametre.

- Globina rezkanja Q1 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno žepa.
- Prekrivanje proge Faktor Q2: Q2 x orodni radij znaša stransko dostavo k
- Ravnalna mera zgoraj Q3 (inkrementalno): Ravnalna predizmera v obdelovalnem nivoju
- Mera ravnanja Globina Q4 (inkrementalno): Predizmera ravnanja za globino
- Koordinata Površina obdelovalnega kosa Q5 (absolutno): Absolutna koordinata površine obdelovalnega kosa
- Varnostni razmak Q6 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in površino obdelovalnega kosa
- Varna višina Q7 (absolutno): Absolutna višina, v kateri ne more priti do kolizije z obdelovalnim kosom (za vmesno pozicioniranje in na koncu cikla)
- Notranji zaokroževalni radij Q8: Zaokroževalni radij na notranjih "robovih"; navedena vrednost se nanaša na središčno progo
- Smer vrtenja Smer urinega kazalca = -1 Q9: Obdelovalna smer za žepe
  - v smeri urinega kazalca (Q9 = -1 nasprotni tek za žep in otok)
  - v smeri urinega kazalca (Q9 = +1 istosmerni tek za žep in otok)

Obdelovalne parametre lahko preverite in ponovno vpišete nove vrednosti preko starih pri prekinitvi programa.





57 CYCL DEF 20	KONTURNI PODATKI
Q1=-20	;REZKALNA GLOBINA
Q2=1	;PREKRIVANJE PROGE
Q3=+0.2	;PREDIZMERA STRAN.
Q4=+0.1	;PREDIZMERA GLOB.
Q5=+30	;KOOR. POVRŠINA
Q6=2	;VARNOSTNI RAZM.
Q7=+80	;VARNA VIŠINA
Q8=0.5	;ZAOKROŽEVALNI RADIJ
Q9=+1	;SMER VRTENJA



## PREDVRTANJE (cikel 21)



# TNC ne upošteva Delta vrednosti, ki je programirana **TOOL CALL** bloku **DR** za obračun vbodnih točk.

Na ozkih mestih TNC ev. ne more vrtati vnaprej z orodjem, ki je večje od orodja za struganje.

#### Potek cikla:

- 1 Orodje vrta pri navedenem potisku naprej F z aktualne pozicije do prve dostavne globine
- 2 Zatem premakne TNC orodje v hitrem teku FMAX nazaj in ponovno do prve dostavne globine , zmanjšano za zadrževalni razmak t.
- 3 Krmiljenje ugotovi zadrževalni razmak samodejno:
  - Globina vrtanja do 30 mm t = 0,6 mm
  - Globina vrtanja nad 30 mm: t = globina vrtanja / 50
  - maksimalni zadrževalni razmak: 7 mm
- **4** Zatem orodje vrta z navedenim potiskom naprej k naslednji dostavni globini
- 5 TNC ponovi ta potek (1 do 4), dokler ni dosežena navedena globina vrtanja
- 6 Na dnu vrtine povleče TNC orodje, po času zadrževanja za prosto rezanje, z FMAX nazaj na startno pozicijo

#### Uporaba

Cikel 21 PREDVRTANJE upošteva za vbodne točke predizmero ravnanja stransko in predizmero ravnanja Globina, kot tudi radij orodja za praznjenje. Vbodne točke so obenem startne točke za praznjenje.



- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero se orodje posamično dostavi (predznak pri negativni delovni smeri "-")
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Potisk naprej pri vrtanju v mm/min
- Številka orodja za praznjenje: Orodna številka orodja za praznjenje



58 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE		
Q10=+5 ;DOS	T.GLOBINA	
Q11=100 ;POT	ISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q13=1 ;ORC	DJE ZA PRAZNJENJE	

## PRAZNJENJE (cikel 22)

- 1 TNC pozicionira orodje nad vbodno točko; pri tem se upošteva predizmer praznjenja stransko
- 2 V prvi dostavni globini rezka orodje s potiskom naprej pri rezkanju Q12 konturo od znotraj navzven
- **3** Pri tem se konture (tukaj: C/D) prosto rezkajo s približevanjem na konturo žepa (tukaj: A/B)
- **4** V naslednjem koraku premakne TNC orodje na naslednjo dostavno globino in ponovi postopek praznjenja, dokler ni dosežena programirana globina
- 5 Zatem TNC orodje premakne nazaj na varno višino

#### 

#### Pred programiranjem upoštevajte

Ev. uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844), ali izvedite predvrtanje s ciklom 21.

Potopno lastnost cikla 22 določite s parametrom Q19 in v orodni tabeli s stolpcema ANGLE ter LCUTS:

- Če je definiran Q19=0, potem se TNC načelno potopi navpično, tudi če je za aktivno orodje aktiviran nek potopni kot (ANGLE)
- Če definirate ANGLE=90° se TNC potopi navpično. Kot potisk naprej pri potapljanju se nato uporabi potisk naprej pri nihanju Q19
- Če je definiran potisk naprej pri nihanju Q19 v ciklu 22 in je definiran ANGLE med 0.1 in 89.999 v orodni tabeli, TNC izvede potapljanje z določenim ANGLE v Helix obliki
- Če je definiran potisk naprej pri nihanju v ciklu 22 in v orodni tabeli ne stoji ANGLE, potem odda TNC sporočilo o napaki
- Če so geometrijska razmerja taka, da se me more izvesti potapljanje v Helix obliki (geometrija utora), potem poskuša TNC izvesti potapljanje nihajoče. Dolžina nihanja se nato izračuna iz LCUTS in ANGLE (dolžina nihanja = LCUTS / tan ANGLE)



59 CYCL DEF 22	2 PRAZNJENJE
Q10=+5	;DOST.GLOBINA
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE
Q18=1	;ORODJE ZA PREDPRAZNJENJE
Q19=150	;POTISK NAPR. NIHANJE
Q208=9999	99;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.



- 8.6 SL cikli
- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Potisk naprej pri potapljanju v mm/min
- Potisk naprej praznjenje Q12: Potisk naprej pri rezkanju v mm/min
- Številka orodja za predpraznjenje Q18: Številka orodja, s katerim je TNC že opravljal predpraznjenje. Če ni bilo izvedeno praznjenje, navedite "0"; če tukaj ne navedete nobene številke, TNC izprazni samo del, ki se z orodjem za predpraznjenje ni mogel obdelati.

Če premik v področje naknadnega praznjenja ni izvedljiv s strani, se TNC potopi nihajoče; v ta namen morate v orodni tabeli TOOL.T, glej "Podatki o orodju", stran 164 definirati dolžino reza LCUTS in maksimalno globino potapljanja ANGLE orodja. Event. odda TNC sporočilo o napaki

- Potisk nihanje Q19: Potisk naprej pri nihanju v mm/ min
- Potisk nazaj Q208: Hitrost premika orodja po obdelavi v mm/min. Če navedete Q208 = 0, potem TNC premakne orodje ven s potiskom Q12

### **RAVNANJE GLOBINE (cikel 23)**



TNC samodejno ugotovi startno točko za ravnanje. Startna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu.

TNC premakne orodje mehko (vertikalni tangencialni krog) na površino, ki naj se obdela, v kolikor je za to dovolj prostora. V primeru, da prostora manjka, premakne TNC orodje navpično v globino. Zatem se izrezka pri praznjenju preostala predizmera ravnanja.



- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Hitrost premika orodja pri vbodu
- Potisk naprej praznjenje Q12: Potisk rezkala naprej
- Potisk nazaj Q208: Hitrost premika orodja po obdelavi v mm/min. Če navedete Q208 = 0, potem TNC premakne orodje ven s potiskom Q12



3 GLOBINSKO RAVNANJE
;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE
99;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.

# **RAVNANJE STRAN (cikel 24)**

TNC premakne orodje na krožni progi tangencialno na delne konture. Vsaka delna kontura se ravna posebej.



#### Pred programiranjem upoštevajte

Vsota iz predizmere ravnanja strani (Q14) in radija ravnalnega orodja mora biti manjša od vsota predizmere ravnanja strani (Q3, cikel 20) in radija orodja za praznjenje.

Če obdelujete cikel 24, ne da bi poprej izvedli praznjenje s ciklom 22, ravna zgoraj navedeni izračun prav tako; radij orodja za praznjenje ima tedaj vrednost "0".

Cikel 24 lahko uporabite tudi za rezkanje kontur. Tedaj morate

- konturo, ki naj se reže, definirati kot posamezen otok (brez omejitve žepa) in
- v ciklu 20 predizmero ravnanja (Q3) navesti večjo od vsote iz predizmere ravnanja Q14 + radija uporabljenega orodja

TNC samodejno ugotovi startno točko za ravnanje. Startna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu in v ciklu 20 programirane predizmere.



#### Smer vrtenja Smer urinega kazalca = -1 Q9: Smer obdelave:

- +1:Vrtenje v smeri, nasprotni urinemu kazalcu: -1:Vrtenje v smeri urinega kazalca
- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Potisk naprej pri potapljanju
- Potisk naprej praznjenje Q12: Potisk rezkala naprej
- Ravnalna mera zgoraj Q14 (inkrementalno): Predizmera za večkratno ravnanje; zadnji preostanek za ravnanje se izprazni, če navedete Q14 = 0



61 CYCL DEF 2	4 RAVNANJE STRAN.
Q9=+1	;SMER VRTENJA
Q10=+5	;DOST.GLOBINA
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE
Q14=+0	;PREDIZMERA STRAN.

## **KONTURNI POTEG (cikel 25)**

S tem ciklom se lahko skupaj s ciklom 14 KONTURA – obdelujejo "odprte" konture: Začetek in konec kontura nista skupaj.

Cikel 25 KONTURNI POTEG nudi nasproti obdelavi odprte konture s pozicionirnimi bloki bistvene prednosti:

- TNC nadzoruje obdelavo na zadnjih rezih in poškodbe kontur. Preverjanje konture z grafičnim testom
- Če je orodni radij prevelik, se mora kontura na notranjih vogalih event. naknadno obdelati
- Obdelava se lahko izvede neprekinjeno v istosmernem ali nasprotnem teku. Vrsta rezkanja tako ostane ohranjena, če so konture zrcaljene
- Pri več dostavah lahko TNC premika orodje sem ter tja: S tem se dodatno skrajša obdelovalni čas.
- Navedete lahko predizmero, da v več delovnih korakih strugate in ravnate



#### Pred programiranjem upoštevajte

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

TNC upošteva samo prvi label iz cikla 14 KONTURA.

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko programirate maksimalno 8192 konturnih elementov.

Cikel 20 KONTURNI PODATKI ni potreben.

Direktno po ciklu 25 programirane pozicije v verižni meri se nanašajo na pozicijo orodja na koncu cikla.



#### Pozor, nevarnost kolizije!

Da preprečite možne kolizije:

- Direktno po ciklu 25 ne programirajte nobenih verižnih mer , ker se verižne mere nanašajo na pozicijo orodja na koncu cikla.
- V glavnih oseh izvedite premik na neko definirano (absolutno) pozicijo, ker se pozicija orodja na koncu cikla ne ujema s pozicijo na začetku cikla.



#### Primer: NC bloki

62 CYCL DEF 2	5 KONTURNI POTEG
Q1=-20	;REZKALNA GLOBINA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRAN.
Q5=+0	;KOOR. POVRŠINA
Q7=+50	;VARNA VIŠINA
Q10=+5	;DOST.GLOBINA
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q12=350	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q15=-1	;VRSTA REZKANJA

1

- Globina rezkanja Q1 (inkrementalno): Razmak med površino obdelovalnega kosa in tlom konture
- Ravnalna mera zgoraj Q3 (inkrementalno): Ravnalna mera v obdelovalnem nivoju
- Koord. površina obdelovalnega kosa Q5 (absolutno): Absolutna koordinata površine obdelovalnega kosa glede na ničelno točko obdelovalnega kosa
- Varna višina Q7 (absolutno): Absolutna višina, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom, pozicija povratka orodja na koncu cikla
- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej Globinsko dodajanje Q11: potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena
- Potisk naprej rezkanje Q12: Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju
- Vrsta rezkanja? Nasprotni tek = -1 Q15: Rezkanje v enosmernem teku:Navedba = +1 Rezkanje v nasprotnem teku:Navedba = -1 Rezkanje izmenično v enosmernem in nasprotnem teku pri več dostavah:Navedba = 0

# CILINDRIČNI PLAŠČ (cikel 27, opcija programske opreme 1)

F

Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

S tem ciklom lahko konturo, ki je definirana za obdelavo prenesete na plašč nekega cilindra. Uporabite cikel 28, če želite na cilindru rezkati vodilne utore.

Konturo opišite v subprogramu , ki ga določite preko cikla 14 (KONTURA).

Subprogram vsebuje koordinate v kotni osi (npr. C os) in v osi, ki poteka paralelno z njo (npr. os vretena). Kot funkcije proge so na voljo L, CHF, CR, RND, APPR (razen APPR LCT) in DEP.

Navedbe v kotni osi lahko po izbiri navedete v stopinjah ali v mm (inch) (določeno v definiciji cikla).

- 1 TNC pozicionira orodje nad vbodno točko; pri tem se upošteva predizmera ravnanja stransko
- 2 V prvi dostavni globini rezka orodje s potiskom naprej pri rezkanju Q12 vzdolž programirane konture
- **3** Na koncu konture TNC premakne orodje na varnostni razmak in nazaj na vbodno točko;
- **4** Koraki 1 do 3 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja Q1
- 5 Zatem se orodje premakne na varnostni razmak





#### Pred programiranjem upoštevajte

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko programirate maksimalno 8192 konturnih elementov.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Uporabite rezkalo, ki s čelnim zobom reže preko sredine (DIN 844).

Cilinder mora biti vpet v sredini na okrogli mizi.

Os vretena mora potekati pravokotno na os okrogle mize. Če ni tako, odda TNC sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko izvajate tudi pri obrnjenem obratovalnem nivoju.

TNC preveri, ali korigirana in nekorigirana proga orodja leži znotraj prikaznega področja vrtljive osi (definirano je v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki "Napaka programiranja konture" po potrebi MP postavite na 810.x = 0.



- Globina rezkanja Q1 (inkrementalno): Razmak med plaščem cilindra in dnom konture
- Ravnalna mera zgoraj Q3 (inkrementalno): Ravnalna mera v ravnini obdelave plašča; predizmera učinkuje na smer korekture radija
- Varnostni razmak Q6 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in plaščno ploskvijo cilindra
- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena
- Potisk naprej rezkanje Q12: Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju
- Radij cilindra Q16: Radij cilindra, na katerem naj se obdeluje konture
- Vrsta dimenzioniranja? Stopinje =0 MM/INCH=1 Q17: Koordinate vrtljive osi programirajte v subprogramu v stopinjah ali v mm (inch)

63 CYCL DEF 27	7 PLAŠČ CILINDRA
Q1=-8	;REZKALNA GLOBINA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRAN.
Q6=+0	;VARNOSTNI RAZM.
Q10=+3	;DOST.GLOBINA
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q12=350	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;VRSTA MERJENJA

# CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje utora (cikel 28, opcija programske opreme 1)



Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

S tem ciklom lahko vodilni utor, ki je definiran za obdelavo, prenesete na plašč nekega cilindra. V nasprotju s ciklom 27 daje TNC orodje v tem ciklu na voljo tako, da stene pri aktivni korekturi radija potekajo skoraj paralelno druga drugi. Eksaktno paralelno potekajoče stene prejmete tedaj, če uporabljate orodje, ki je natančno tako veliko kot širina utora.

Kolikor manjše je orodje v razmerju do širine utora, toliko večja popačenja nastanejo pri krožnih progah in poševnih ravninah. Da bi minimirali ta popačenja, ki so pogojena s postopkom, lahko preko parametra Q21 definirate toleranco, s katero TNC utor, ki naj se izdela, približa utoru, ki je bil izdelan z orodjem, katerega premer odgovarja širini utora.

Programirajte progo središčne točke konture z navedbo korekture radija. Preko korekture radija določite, ali naj TNC utor izdela v istosmernem ali nasprotnem teku.

- 1 TNC pozicionira orodje nad vbodno točko
- 2 V prvi dostavni globini rezka orodje s potiskom rezkala naprej Q12 vzdolž stene utora; pri tem se upošteva predizmera za ravnanje stransko
- **3** Na koncu konture TNC premakne orodje na nasprotno stran utora in se premakne nazaj na vbodno točko
- **4** Koraka 2 in 3 se ponavljata, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja Q1
- 5 Če ste definirali toleranco Q21, potem TNC izvede naknadno obdelavo, da bi se dosegle po možnosti paralelne stene utorov.
- **6** Končno se orodje v orodni osi premakne nazaj na varno višino ali na nazadnje s strani cikla programirano pozicijo (odvisno od strojnega parametra 7420)





#### Pred programiranjem upoštevajte

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko programirate maksimalno 8192 konturnih elementov.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Uporabite rezkalo s čelnim robom, ki reže preko sredine (DIN 844).

Cilinder mora biti vpet v sredini na okrogli mizi.

Os vretena mora potekati pravokotno na okroglo mizo. Če ni tako, odda TNC sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko izvajate tudi pri obrnjenem obratovalnem nivoju.

TNC preveri, ali korigirana in nekorigirana proga orodja leži znotraj prikaznega področja vrtljive osi (definirano je v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki "Napaka programiranja konture" po potrebi MP postavite na 810.x = 0.



- Globina rezkanja Q1 (inkrementalno): Razmak med plaščem cilindra in dnom konture
- Ravnalna mera zgoraj Q3 (inkrementalno): Predizmera ravnanja na steni utora. Predizmera ravnanja zmanjša širino utora za dvakratno navedeno vrednost
- Varnostni razmak Q6 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in plaščno ploskvijo cilindra
- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena
- Potisk naprej rezkanje Q12: Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju
- Radij cilindra: Radij cilindra, na katerem naj se obdeluje konture
- Vrsta dimenzioniranja? Stopinje =0 MM/INCH=1 Q17: Koordinate vrtljive osi programirajte v subprogramu v stopinjah ali v mm (inch)
- Sirina utora Q20: Širina utora, ki naj se izdela
- Toleranca?Q21: Če uporabljate orodje, ki je manjše od programirane širine utora Q20, nastanejo pogojeno s postopkom popačenja na steni utora pri krogih in poševnih ravninah. Če definirate toleranco Q21, potem TNC v naknadno vključenem postopku rezkanja približa tako, kot da bi utor rezkali z orodjem, ki je eksaktno tako veliko kot širina utora. S Q21 definirate dovoljeno odstopanje od tega idealnega utora. Število korakov naknadne obdelave je odvisno od radija cilindra, uporabljenega orodja in globine utora. Kolikor manjša je definirana toleranca, toliko natančnejši je utor, ampak tudi toliko dlje traja naknadno obdelovanje. Priporočilo: Uporabite toleranco 0.02 mm

63 CYCL DEF 28	B PLAŠČ CILINDRA
Q1=-8	;REZKALNA GLOBINA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRAN.
Q6=+0	;VARNOSTNI RAZM.
Q10=+3	;DOST.GLOBINA
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q12=350	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;VRSTA MERJENJA
Q20=12	;ŠIRINA UTORA
Q21=CYCL	DEF 0:TOLERANCA

# CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje prečke (cikel 29, opcija programske opreme 1)



Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

S tem ciklom lahko prečko, ki je definirana za obdelavo, prenesete na plašč nekega cilindra. TNC daje orodje v tem ciklu na voljo tako, da stene pri aktivni korekturi radija potekajo vedno paralelno druga drugi. Programirajte progo središčne točke prečke z navedbo korekture radija. Preko korekture radija določite, ali naj TNC prečko izdela v istosmernem ali nasprotnem teku.

Na koncu prečk doda TNC načelno vedno polkrog, katerega radij odgovarja polovični širini prečke.

- 1 TNC pozicionira orodje nad startno točko obdelave Startno točko izračuna TNC iz širine prečke in premera orodja. Leži za polovično širino prečke in premera orodja zamaknjeno poleg prve v konturnem programu definirane točke. Korektura radija določa, ali se starta levo (1, RL=istosmerni tek) ali levo od prečke (2, RR=nasprotni tek)
- 2 Potem, ko je TNC izvedel pozicioniranje na prvo dostavno globino, premakne orodje na krožni lok s potiskom naprej za rezkanje Q12 tangencialno na steno prečke. Ev. se upošteva predizmera ravnanja stransko
- **3** Na prvi dovajalni globini rezka orodje s potiskom rezkanja naprej Q12 vzdolž stene prečke, dokler čep ni v celoti izdelan
- 4 Zatem se orodje premakne tangencialno vstran od stene prečke na startno točko obdelave
- **5** Koraki 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja Q1
- **6** Končno se orodje v orodni osi premakne nazaj na varno višino ali na nazadnje s strani cikla programirano pozicijo (odvisno od strojnega parametra 7420)







#### Pred programiranjem upoštevajte

Pazite na to, da ima orodje za primik in odmik na straneh dovolj prostora.

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko programirate maksimalno 8192 konturnih elementov.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Cilinder mora biti vpet v sredini na okrogli mizi.

Os vretena mora potekati pravokotno na okroglo mizo. Če ni tako, odda TNC sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko izvajate tudi pri obrnjenem obratovalnem nivoju.

TNC preveri, ali korigirana in nekorigirana proga orodja leži znotraj prikaznega področja vrtljive osi (definirano je v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki "Napaka programiranja konture" po potrebi MP postavite na 810.x = 0.

- Globina rezkanja Q1 (inkrementalno): Razmak med plaščem cilindra in dnom konture
- Ravnalna mera zgoraj Q3 (inkrementalno): Predizmera ravnanja na steni prečke. Predizmera ravnanja poveča širino prečke za dvakratno navedeno vrednost
- Varnostni razmak Q6 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in plaščno ploskvijo cilindra
- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena
- Potisk naprej rezkanje Q12: Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju
- Radij cilindra: Radij cilindra, na katerem naj se obdeluje konture
- Vrsta dimenzioniranja? Stopinje =0 MM/INCH=1 Q17: Koordinate vrtljive osi programirajte v subprogramu v stopinjah ali v mm (inch)
- **Širina prečke** Q20: Širina prečke, ki naj se izdela

63 CYCL DEF 2	9 PLAŠČ CILINDRA - MOST
Q1=-8	;REZKALNA GLOBINA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRAN.
Q6=+0	;VARNOSTNI RAZM.
Q10=+3	;DOST.GLOBINA
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q12=350	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q16=25	;RADIJ
Q17=0	;VRSTA MERJENJA
Q20=12	;ŠIRINA PREČKE

# CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje zunanje konture (cikel 39, opcija programske opreme 1)

Ψ

Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

S tem ciklom lahko odprto konturo, ki je definirana za obdelavo prenesete na plašč nekega cilindra. TNC daje orodje v tem ciklu na voljo tako, da stena pri aktivni korekturi radija poteka paralelno k osi cilindra.

Za razliko od ciklov 28 in 29 definirate v konturnem subprogramu konturo, ki naj se dejansko izdela.

- 1 TNC pozicionira orodje nad startno točko obdelave Startno točko položi TNC zamaknjeno za premer orodja poleg prve v konturnem programu definirane točke
- 2 Potem, ko je TNC izvedel pozicioniranje na prvo dostavno globino, premakne orodje na krožni lok s potiskom naprej za rezkanje Q12 tangencialno na konturo. Ev. se upošteva predizmera ravnanja stransko
- 3 Na prvi dovajalni globini rezka orodje s potiskom rezkanja naprej Q12 vzdolž konture, dokler definirana kontura ni v celoti izdelana
- **4** Zatem se orodje premakne tangencialno vstran od stene prečke na startno točko obdelave
- **5** Koraki 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja Q1
- 6 Končno se orodje v orodni osi premakne nazaj na varno višino ali na nazadnje s strani cikla programirano pozicijo (odvisno od strojnega parametra 7420)



#### Pred programiranjem upoštevajte

Pazite na to, da ima orodje za primik in odmik na straneh dovolj prostora.

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko programirate maksimalno 8192 konturnih elementov.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

Cilinder mora biti vpet v sredini na okrogli mizi.

Os vretena mora potekati pravokotno na okroglo mizo. Če ni tako, odda TNC sporočilo o napaki.

Ta cikel lahko izvajate tudi pri obrnjenem obratovalnem nivoju.

TNC preveri, ali korigirana in nekorigirana proga orodja leži znotraj prikaznega področja vrtljive osi (definirano je v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki "Napaka programiranja konture" po potrebi MP postavite na 810.x = 0.





- Globina rezkanja Q1 (inkrementalno): Razmak med plaščem cilindra in dnom konture
- Ravnalna mera zgoraj Q3 (inkrementalno): Predizmera ravnanja na steni konture
- Varnostni razmak Q6 (inkrementalno): Razmak med čelno površino orodja in plaščno ploskvijo cilindra
- Dostavna globina Q10 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q11: Potisk naprej pri premičnih gibih v osi vretena
- Potisk naprej rezkanje Q12: Potisk naprej pri premičnih gibih v obratovalnem nivoju
- Radij cilindra: Radij cilindra, na katerem naj se obdeluje konture
- Vrsta dimenzioniranja? Stopinje =0 MM/INCH=1 Q17: Koordinate vrtljive osi programirajte v subprogramu v stopinjah ali v mm (inch)

63 CYCL DEF 39	PLAŠČ CILINDRA KONTURA
Q1=-8	;REZKALNA GLOBINA
Q3=+0	;PREDIZMERA STRAN.
Q6=+0	;VARNOSTNI RAZM.
Q10=+3	;DOST.GLOBINA
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q12=350	;POTISK NAPR. REZKANJE
Q16=25	;RADIJ
017-0	WOSTA MEDIENIA

# Primer: Praznjenje in naknadno praznjenje žepa



0 BEGIN PGM C20 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-10 Y-10 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	Definicija surovega dela
3 TOOL DEF 1 L+0 R+15	Definicija orodja Predpraznjenje
4 TOOL DEF 2 L+0 R+7.5	Definicija orodja Naknadno praznjenje
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Priklic orodja Predpraznjenje
6 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
7 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
8 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
9 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	Določanje splošnih obdelovalnih parametrov
Q1=-20 ;REZKALNA GLOBINA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRAN.	
Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOB.	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q6=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q7=+100 ;VARNA VIŠINA	
Q8=0,1 ;ZAOKROŽEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	

8 Programiranje: Cikli

10 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE	Definicija cikla Predpraznjenje
Q10=5 ;DOST.GLOBINA	
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=350 ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
Q18=0 ;ORODJE ZA PREDPRAZNJENJE	
Q19=150 ;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=30000;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.	
11 CYCL CALL M3	Priklic cikla Predpraznjenje
12 L Z+250 R0 FMAX M6	menjava orodja
13 TOOL CALL 2 Z S3000	Priklic orodja Naknadno praznjenje
14 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE	Definicija cikla Naknadno praznjenje
Q10=5 ;DOST.GLOBINA	
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=350 ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
Q18=1 ;ORODJE ZA PREDPRAZNJENJE	
Q19=150 ;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=30000;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.	
15 CYCL CALL M3	Priklic cikla Naknadno praznjenje
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
17 LBL 1	Konturni subprogram
18 L X+0 Y+30 RR	glej "Primer: FK programiranje 2", stran 246
19 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	
20 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
21 FSELECT 3	
22 FPOL X+30 Y+30	
23 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
24 FSELECT 2	
25 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
26 FSELECT 3	
27 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
28 ESELECT 2	



# 29 LBL 0 30 END PGM C20 MM

# Primer: Predvrtanje prekritih kontur, struganje, ravnanje



0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+6	Definicija orodja Vrtalnik
4 TOOL DEF 2 L+0 R+6	Definicija orodja Struganje/ravnanje
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Priklic orodja Vrtalnik
6 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
7 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnih subprogramov
8 CYCL DEF 14.1 KONTURNI LABEL 1/2/3/4	
9 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	Določanje splošnih obdelovalnih parametrov
Q1=-20 ;REZKALNA GLOBINA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0,5 ;PREDIZMERA STRAN.	
Q4=+0,5 ;PREDIZMERA GLOB.	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q6=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q7=+100 ;VARNA VIŠINA	
Q8=0,1 ;ZAOKROŽEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	



10 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE		Definicija cikla Predvrtanje
Q10=5	;DOST.GLOBINA	
Q11=250	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q13=2	;ORODJE ZA PRAZNJENJE	
11 CYCL CALL	МЗ	Priklic cikla Predvrtanje
12 L T+250 R0	FMAX M6	menjava orodja
13 TOOL CALL	2 Z S3000	Priklic orodja Struganje/ravnanje
14 CYCL DEF 2	2 PRAZNJENJE	Definicija cikla Praznjenje
Q10=5	;DOST.GLOBINA	
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
Q18=0	;ORODJE ZA PREDPRAZNJENJE	
Q19=150	;POTISK NAPR. NIHANJE	
Q208=300	00;POTISK NAZAJ GLOB.	
	5001.	
15 CYCL CALL	M3	Priklic cikla Praznjenje
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje Priklic cikla Globinsko ravnanje
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL 18 CYCL DEF 2	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST. 4 RAVNANJE STRAN.	<ul> <li>Priklic cikla Praznjenje</li> <li>Definicija cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Priklic cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Definicija cikla Ravnanje stransko</li> </ul>
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL 18 CYCL DEF 2 Q9=+1	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST. 4 RAVNANJE STRAN. ;SMER VRTENJA	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje Priklic cikla Globinsko ravnanje Definicija cikla Ravnanje stransko
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL 18 CYCL DEF 2 Q9=+1 Q10=5	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST. 4 RAVNANJE STRAN. ;SMER VRTENJA ;DOST.GLOBINA	<ul> <li>Priklic cikla Praznjenje</li> <li>Definicija cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Priklic cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Definicija cikla Ravnanje stransko</li> </ul>
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL 18 CYCL DEF 2 Q9=+1 Q10=5 Q11=100	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST. 4 RAVNANJE STRAN. ;SMER VRTENJA ;DOST.GLOBINA ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje Priklic cikla Globinsko ravnanje Definicija cikla Ravnanje stransko
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL 18 CYCL DEF 2 Q9=+1 Q10=5 Q11=100 Q12=400	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST. 4 RAVNANJE STRAN. ;SMER VRTENJA ;DOST.GLOBINA ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	<ul> <li>Priklic cikla Praznjenje</li> <li>Definicija cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Priklic cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Definicija cikla Ravnanje stransko</li> </ul>
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL 18 CYCL DEF 2 Q9=+1 Q10=5 Q11=100 Q12=400 Q14=+0	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST. 4 RAVNANJE STRAN. ;SMER VRTENJA ;DOST.GLOBINA ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE ;PREDIZMERA STRAN.	Priklic cikla Praznjenje Definicija cikla Globinsko ravnanje Priklic cikla Globinsko ravnanje Definicija cikla Ravnanje stransko
15 CYCL CALL 16 CYCL DEF 2 Q11=100 Q12=200 Q208=300 17 CYCL CALL 18 CYCL DEF 2 Q9=+1 Q10=5 Q11=100 Q12=400 Q14=+0 19 CYCL CALL	M3 3 GLOBINSKO RAVNANJE ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE 00;POTISK NAZAJ GLOB. DOST. 4 RAVNANJE STRAN. ;SMER VRTENJA ;DOST.GLOBINA ;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE ;PREDIZMERA STRAN.	<ul> <li>Priklic cikla Praznjenje</li> <li>Definicija cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Priklic cikla Globinsko ravnanje</li> <li>Definicija cikla Ravnanje stransko</li> <li>Priklic cikla Ravnanje stransko</li> </ul>

21 LBL 1	Konturni subprogram 1: žep levo
22 CC X+35 Y+50	
23 L X+10 Y+50 RR	
24 C X+10 DR-	
25 LBL 0	
26 LBL 2	Konturni subprogram 2: žep desno
27 CC X+65 Y+50	
28 L X+90 Y+50 RR	
29 C X+90 DR-	
30 LBL 0	
31 LBL 3	Konturni subprogram 3: otok štirikotni levo
32 L X+27 Y+50 RL	
33 L Y+58	
34 L X+43	
35 L Y+42	
36 L X+27	
37 LBL 0	
38 LBL 4	Konturni subprogram 4: otok trikotni desno
39 L X+65 Y+42 RL	
40 L X+57	
41 L X+65 Y+58	
42 L X+73 Y+42	
43 LBL 0	
44 END PGM C21 MM	



# Primer: Poteg konture



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+10	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja
5 L Z+250 RO FMAX	Sprostitev orodja
6 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
7 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
8 CYCL DEF 25 KONTURNI POTEG	Določanje obdelovalnih parametrov
Q1=-20 ;REZKALNA GLOBINA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRAN.	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q7=+250 ;VARNA VIŠINA	
Q10=5 ;DOST.GLOBINA	
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=200 ;POTISK NAPR. REZKANJE	
Q15=+1 ;VRSTA REZKANJA	
9 CYCL CALL M3	Priklic cikla
10 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa

11 LBL 1	Konturni subprogram
12 L X+0 Y+15 RL	
13 L X+5 Y+20	
14 CT X+5 Y+75	
15 L Y+95	
16 RND R7.5	
17 L X+50	
18 RND R7.5	
19 L X+100 Y+80	
20 LBL 0	
21 END PGM C25 MM	



# Primer: Cilindrični plašč s ciklom 27

#### Napotek:

- Cilinder centralno vpet na okroglo mizo.
- Navezna točka leži v sredini okrogle mize



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Definicija orodja
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Priklic orodja, orodna os Y
3 L X+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
4 L X+0 R0 FMAX	Pozicija orodja na sredino okrogle mize
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1	
7 CYCL DEF 27 PLAŠČ CILINDRA	Določanje obdelovalnih parametrov
Q1=-7 ;REZKALNA GLOBINA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRAN.	
Q6=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q10=4 ;DOST.GLOBINA	
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=250 ;POTISK NAPR. REZKANJE	
Q16=25 ;RADIJ	
Q17=1 ;VRSTA MERJENJA	
8 L C+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje okrogle mize
9 CYCL CALL	Priklic cikla
10 L Y+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa

i

430

11 LBL 1	Konturni subprogram
12 L C+40 Z+20 RL	Navedbe v vrtljivi osi v mm (Q17=1)
13 L C+50	
14 RND R7.5	
15 L Z+60	
16 RND R7.5	
17 L IC-20	
18 RND R7.5	
19 L Z+20	
20 RND R7.5	
21 L C+40	
22 LBL 0	
23 END PGM C27 MM	



# Primer: Cilindrični plašč s ciklom 28

#### Napotki:

- Cilinder centralno vpet na okroglo mizo.
- Navezna točka leži v sredini okrogle mize
- Opis proge središčne točke v konturnem subprogramu



0 BEGIN PGM C28 MM		
1 TOOL DEF 1 L+0 R+3.5	Definicija orodja	
2 TOOL CALL 1 Y S2000	Priklic orodja, orodna os Y	
3 L Y+250 RO FMAX	Sprostitev orodja	
4 L X+0 R0 FMAX	Pozicija orodja na sredino okrogle mize	
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma	
6 CYCL DEF 14.1 KONTURLABEL 1		
7 CYCL DEF 28 PLAŠČ CILINDRA	Določanje obdelovalnih parametrov	
Q1=-7 ;REZKALNA GLOBINA		
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRAN.		
Q6=2 ;VARNOSTNI RAZM.		
Q10=-4 ;DOST.GLOBINA		
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.		
Q12=250 ;POTISK NAPR. REZKANJE		
Q16=25 ;RADIJ		
Q17=1 ;VRSTA MERJENJA		
Q20=10 ;ŠIRINA UTORA		
Q21=0.02 ;TOLERANCA	naknadno obdelovanje aktivno	
8 L C+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje okrogle mize	
9 CYCL CALL	Priklic cikla	
10 L Y+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa	Ĭ
-----------------------	---	-----
11 LBL 1	Konturni subprogram, opis proge središčne točke	C.
12 L C+40 Z+0 RL	Navedbe v vrtljivi osi v mm (Q17=1)	
13 L Z+35		U,
14 L C+60 Z+52.5		Ű
15 L Z+70		C C
16 LBL 0		
17 END PGM C28 MM		



# 8.7 SL cikli s konturno formulo

# Osnove

S SL cikli in konturno formulo lahko sestavljate kompleksne konture iz delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture (geometrijske podatke) vnesete kot separatne subprograme. S tem lahko vse delne konture poljubno uporabljate dalje. Iz izbranih delnih kontur, ki jih med seboj povežete preko konturne formule, TNC izračuna skupno konturo.



Pomnilnik za en SL cikel (vsi programi za opis kontur) je omejen na maksimalno **128 kontur**. Število možnih konturnih elementov je odvisno od vrste konture (notranja/zunanja kontura) in števila delnih kontur in znaša maksimalno **16384** konturnih elementov.

Za SL cikle s konturnimi formulami je potrebna strukturirana sestava programa, ponujajo pa možnost odlaganja ponavljajočih se kontur v posameznih programih. Preko konturne formula povežete delne konture v skupno konturo in določite, ali gre za žep ali za otok.

Funkcija SL cikli s konturno formulo je porazdeljena na upravljalni površini na TNC na več področij in služi kot osnova za nadaljnje razvoje.

# Lastnosti delnih kontur

- TNC prepozna načelno vse konture kot žep. Ne programirajte korekture radija. V konturni formuli lahko žep z zanikanjem pretvorite v otok.
- TNC ignorira potiske naprej F in dodatne funkcije M
- Preračuni koordinat so dovoljeni. Če so programirani znotraj delnih kontur, delujejo tudi v naslednjih subprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni potrebno resetirati
- Subprogrami smejo vsebovati tudi koordinate v osi vretena, vendar se te ignorirajo
- V prvem koordinatnem bloku subprograma določite obdelovalni nivo. Dodatne osi U,V,W so dovoljene

# Lastnosti obdelovalnih ciklov

- TNC pozicionira pred vsakim ciklom avtomatski varnostni razmak
- Vsak globinski nivo se rezka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo
- Radij "notranjih robov" je možno programirati orodje se ne zaustavi, oznake prostega rezanja so preprečene (velja za najbolj zunanjo progo pri praznjenju in stranskem ravnanju)
- Pri stranskem ravnanju se TNC premakne na konturo po tangencialni krožni progi
- Pri globinskem ravnanju se TNC prav tako premakne orodje na tangencialni krožni poti na obdelovalni kos (npr.: os vretena Z: krožna proga v nivoju Z/X)

Primer: Shema: Obdelovanje s SL cikli in konturno formulo

**0 BEGIN PGM KONTUR MM** 

•••

...

....

**5 SEL CONTOUR "MODEL"** 

6 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ...

8 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE ...

9 CYCL CALL

12 CYCL DEF 23 GLOBINSKO RAVNANJE

13 CYCL CALL

16 CYCL DEF 24 RAVNANJE STRAN.

17 CYCL CALL

63 L Z+250 R0 FMAX M2

64 END PGM KONTURA MM

Primer: Shema: Obračun delnih kontur s konturno formulo

0 BEGIN PGM MODEL MM 1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1" 2 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY" 3 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIKOTNIK"

4 DECLARE CONTOUR QC4 = "KVADRAT"

5 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2

6 END PGM MODEL MM

**0 BEGIN PGM KROG MM** 

1 CC X+75 Y+50

2 LP PR+45 PA+0

3 CP IPA+360 DR+

. . .

. . .

4 END PGM KREIS1 MM

0 BEGIN PGM KROG 31XY MM

0

TNC obdeluje konturo neprekinjeno v istosmernem oz. v nasprotnem teku



Z MP7420 določite, kam naj TNC pozicionira orodje na koncu ciklov 21 do 24.

Merske navedbe za obdelavo, kot globina rezkanja, predizmera in stranski razmak navedete centralno v ciklu 20 kot KONTURNE PODATKE.

# Izbira programa z definicijami kontur

S funkcijo **SEL CONTOUR** izberete program z definicijami kontur, iz katerih TNC razbere opise konture:



Izbira funkcij za priklic programa: Pritisnite tipko PGM CALL



Pritisnite softkey IZBIRA KONTURE

Navedite celotno ime programa s konturnimi definicijami, potrdite s tipko END



SEL CONTOUR blok programirajte pred SL cikli. Cikel 14 KONTUR pri uporabi SEL CONTUR ni več potreben.

# Definiranje opisov kontur

S funkcijo **DECLARE CONTOUR** navedete v programu sled za programe, iz katerih TNC razbere opise konture. Razen tega za ta konturni opis lahko izberete separatno globino (funkcija FCL):



Pritisnite softkey DECLARE

- Pritisnite softkey CONTOUR
- Navedite številko za označevalnik kontur QC, potrdite s tipko ENT
- Navedite celotno ime programa s konturnimi opisi, potrdite s tipko END, ali že želite
- definirajte separatno globino za izbrano konturo

Z navedenimi konturnimi označevalniki **QC** lahko v konturni formuli medsebojno obračunate različne konture

S funkcijo **DECLARE STRING** definirate neki tekst. Ta funkcija se zaenkrat še ne ovrednoti.

Če uporabljate konture s separatno globino, potem morate vsem delnim konturam določiti globino (ev. določite globino 0).

# Navedba konturne formule

Preko softkey tipk lahko med seboj povežete različne konture v matematični formuli:

- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q (v polju za vnos številk, desno). Softkey letev prikazuje različne funkcije Q parametrov
- Izbira funkcije za navedbo konturne formule: Pritisnite softkey KONTURNA FORMULA TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

Povezovalna funkcija	Softkey
<b>rezano s/z</b> npr. <b>QC10 = QC1 &amp; QC5</b>	<b>8 8 •</b>
<b>povezano s/z</b> npr. <b>QC25 = QC7   QC18</b>	
<b>združeno z, vendar brez reza</b> npr. <b>QC12 = QC5 ^ QC25</b>	
rezano s komplementom od npr.  QC25 = QC1 \ QC2	
<b>Komplement konturnega področja</b> npr. <b>Q12 = #Q11</b>	HO O
<b>Oklepaj odprt</b> npr. <b>QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)</b>	C
Oklepaj zaprt npr.  QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)	,
Definiranje posamezne konture npr. <b>QC12 = QC1</b>	



# Prekrivajoča se kontura

TNC opazuje načelno programirano konturo kot žep. S funkcijo konturne formule imate možnost, da neko konturo pretvorite v otok

Žepi in otoki se lahko prekrivajo v eno konturo. S tem lahko površino enega žepa s prekrivajočim žepom povečate ali zmanjšate otok.

# Podprogrami Prekrivajoči se žepi



Naslednji primeri za programirani so programi za opisovanje kontur, ki so definirani v programu za definiranje kontur. Program za definiranje kontur pa se prikliče s funkcijo SEL CONTOUR v zadevnem glavnem programu.

Žepa A in B se prekrivata.

TNC obračuna rezne točke S1 in S2, teh ni potrebno programirati.

Žepa sta programirana kot polna kroga.

### Program za opisovanje konture 1: Žep A

0 BEGIN PGM ŽEP\_A MM

1 L X+10 Y+50 R0

2 CC X+35 Y+50

3 C X+10 Y+50 DR-

4 END PGM ŽEP\_A MM

#### Program za opisovanje konture 2: Žep B

0 BEGIN PGM ŽEP\_B MM

1 L X+90 Y+50 R0

2 CC X+65 Y+50

- 3 C X+90 Y+50 DR-
- 4 END PGM ŽEP\_B MM

#### Površina "vsot"

Obe delni površini A in B vključno s skupno prekrito površino naj se obdelata:

- Površini A in B morata biti programirani v separatnih programih brez korekture radija
- V konturni formuli se površini A in B obračunata s funkcijo "združeno z"

Program za definiranje kontur:

50
51
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"
54 QC10 = QC1 & QC2
55
56





# Površina "diferenc"

Površina A naj se obdela brez deleža, ki je pokrit z B:

- Površini A in B morata biti programirani v separatnih programih brez korekture radija
- V konturni formuli se površina B s funkcijo "rezano s komplementom od" odšteje od površine A

Program za definiranje kontur:

# 50 ... 51 ... 52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP\_A.H" 53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP\_B.H" 54 QC10 = QC1 \ QC2 55 ...



### Površina "reza"

56 ...

Obdelana mora biti površina, ki jo pokrivata A in B. (Enostavno prekrite površine naj ostanejo neobdelane.)

- Površini A in B morata biti programirani v separatnih programih brez korekture radija
- V konturni formuli se površini A in B obračunata s funkcijo "združeno z"

Program za definiranje kontur:

50	
51	
52 DECLARE CONTOUR QC1 = "ŽEP_A.H"	
53 DECLARE CONTOUR QC2 = "ŽEP_B.H"	l de la companya de l
54 QC10 = QC1 \ QC2	
55	
56	

# Obdelovanje kontur s SL cikli

G

Obdelovanje skupne konture se izvede s SL cikli 20 - 24 (glej "SL cikli" na strani 398)



# 8.7 SL cikli s konturno formulo

# Primer: Prekrite konture s konturno formulo struganje in ravnanje



0 BEGIN PGM KONTUR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definicija orodja Strugalni rezkalnik
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definicija orodja Ravnalni rezkalnik
5 TOOL CALL 1 Z S2500	Priklic orodja Strugalni rezkalnik
6 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
7 SEL CONTOUR "MODEL"	Določitev programa za definiranje kontur:
8 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI	Določanje splošnih obdelovalnih parametrov
Q1=-20 ;REZKALNA GLOBINA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE PROGE	
Q3=+0,5 ;PREDIZMERA STRAN.	
Q4=+0,5 ;PREDIZMERA GLOB.	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q6=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q7=+100    ;VARNA VIŠINA	
Q8=0,1 ;ZAOKROŽEVALNI RADIJ	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	
9 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE	Definicija cikla Praznjenje
Q10=5 ;DOST.GLOBINA	



Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=350	;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
Q18=0	;ORODJE ZA Predpraznjenje	
Q19=150	;POTISK NAPR. NIHANJE	
10 CYCL CALL	МЗ	Priklic cikla Praznjenje
11 TOOL CALL	2 Z S5000	Priklic orodja Ravnalni rezkalnik
12 CYCL DEF 2	3 GLOBINSKO RAVNANJE	Definicija cikla Globinsko ravnanje
Q11=100	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=200	;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
13 CYCL CALL	M3	Priklic cikla Globinsko ravnanje
14 CYCL DEF 2	4 RAVNANJE STRAN.	Definicija cikla Ravnanje stransko
Q9=+1	;SMER VRTENJA	
Q10=5	;DOST.GLOBINA	
011 = 100		
	;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=400	;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
Q12=400 Q14=+0	;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE ;PREDIZMERA STRAN.	
Q12=400 Q14=+0 15 CYCL CALL	;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE ;PREDIZMERA STRAN. M3	Priklic cikla Ravnanje stransko
Q12=400 Q14=+0 15 CYCL CALL 16 L Z+250 R0	;POTISK NAPR. GLOB. DOST. ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE ;PREDIZMERA STRAN. M3 FMAX M2	Priklic cikla Ravnanje stransko Sprostitev orodja, konec programa

Program za definiranje kontur s konturno formulo:

0 BEGIN PGM MODEL MM	Program za definiranje kontur
1 DECLARE CONTOUR QC1 = "KREIS1"	Definica označevalnika kontur za program "KROG1"
2 FN 0: Q1 =+35	Določitev vrednosti za uporabljene parametre v PGM "KROG31XY"
3 FN 0: Q2 =+50	
4 FN 0: Q3 =+25	
5 DECLARE CONTOUR QC2 = "KREIS31XY"	Definicija označevalnika kontur za program "KROG31XY "
6 DECLARE CONTOUR QC3 = "TRIKOTNIK"	Definicija označevalnika kontur za program "TRIKOTNIK"
7 DECLARE CONTOUR QC4 = KVADRAT"	Definicija označevalnika kontur za program "KVADRAT"
8 QC10 = ( QC 1   QC 2 ) \ QC 3 \ QC 4	Konturna formula
9 END PGM MODEL MM	

i

Programi za opisovanje kontur:

0 BEGIN PGM KROG MM	Program za opisovanje kontur: Krog desno
1 CC X+65 Y+50	
2 L PR+25 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS1 MM	

0 BEGIN PGM KROG 31XY MM	Program za opisovanje kontur: Krog levo
1 CC X+Q1 Y+Q2	
2 LP PR+Q3 PA+0 R0	
3 CP IPA+360 DR+	
4 END PGM KREIS31XY MM	

0 BEGIN PGM TRIKOTNIK MM	Program za opisovanje kontur: Trikotnik desno
1 L X+73 Y+42 R0	
2 L X+65 Y+58	
3 L X+58 Y+42	
4 L X+73	
5 END PGM TRIKOTNIK MM	

0 BEGIN PGM KVADRAT MM	Program za opisovanje kontur: Kvadrat levo
1 L X+27 Y+58 R0	
2 L X+43	
3 L Y+42	
4 L X+27	
5 L Y+58	
6 END PGM KVADRAT MM	



# 8.8 Cikli za odštevanje vrstic

# Pregled

TNC daje na voljo štiri cikle, s katerimi lahko obdelujete površine z naslednjimi lastnostmi:

- Izdelano s CAD-/CAM sistemom
- Ravno pravokotno
- Ravno s poševnimi koti
- Poljubno nagnjeno
- V sebe obrnjeno

Cikel	Softkey	stran
30 OBDELAVA 3D PODATKOV Za odštevanje 3D podatkov v več dostavah	30 REZK. 3D PODATK.	Stran 445
230 ODŠTEVANJE VRSTIC Za ravne pravokotne površine	230	Stran 446
231 REGULARNA POVRŠINA Za površine s poševnimi koti, nagnjene in obrnjene površine	231	Stran 448
232 PLANSKO REZKANJE Za ravne pravokotne površino z navedbo predizmere in več dostavami	232	Stran 451

i

# 8.8 Cikli za odštevanje vrstic

# **OBDELAVA 3D PODATKOV (cikel 30)**

- 1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku FMAX z aktualne pozicije v osi vretena na varnostni razmak nad MAX točko
- 2 Zatem premakne TNC orodje s FMAX v obdelovalni nivo na MIN točko, programirano v ciklu
- **3** Od tam se orodje premakne s potiskom naprej Globinska dostava na prvo konturno točko
- 4 Nato TNC obdela vse točke, ki so shranjene v digitalizirnih podatkih v potisku naprej rezkanje; če je potrebno, se TNC vmes premakne na varnostni razmak, da preskoči neobdelana področja
- 5 Na koncu TNC premakne orodje s FMAX nazaj na varnostni razmak



#### Pred programiranjem upoštevajte

S ciklom 30 lahko obdelujete programe z dialogom v čistem tekstu in PNT datoteke

Če obdelujete PNT datoteke, v katerih ni koordinate za os vretena, izhaja globina rezkanja iz programirane mIT točke osi vretena.



Ime datoteke za 3D podatke: Navedite ime datoteke, v kateri so shranjeni podatki; če datoteke ni v aktualnem direktoriju, navedite kompletno stezo

- Področje MIN točke: Minimalna točka (X, Y in Z koordinata) področja, na katerem naj se izvede rezkanje
- Področje MAX točke: Maksimalna točka (X, Y in Z koordinata) področja, na katerem naj se izvede rezkanje
- Varnostni razmak 1 (inkrementalno): Razmak med konico orodja in površino obdelovalnega kosa pri premikih v hitrem teku
- Dostavna globina 2 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja
- Potisk naprej Globinsko dodajanje 3: Hitrost premika orodja pri potapljanju v mm/min.
- Potisk naprej Rezkanje 4: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Dodatna funkcija M: Opcionalna navedba dodatne funkcije, npr. M13





#### Primer: NC bloki

64 CYCL DEF 30.0 OBDELAVA 3D PODATKOV	
65 CYCL DEF 30.1 PGM DIGIT.: BSP.H	
66 CYCL DEF 30.2 X+0 Y+0 Z-20	
67 CYCL DEF 30.3 X+100 Y+100 Z+0	
68 CYCL DEF 30.4 ABST 2	
69 CYCL DEF 30.5 ZUSTLG +5 F100	
70 CYCL DEF 30.6 F350 M8	

# **ODŠTEVANJE VRSTIC (cikel 230)**

- 1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku FMAX pred aktualno pozicijo v obdelovalnem nivoju na startno točko 1; TNC pri tem premakne orodje za orodni radij v levo in navzgor
- **2** Zatem se orodje z FMAX premakne v osi vretena na varnostni razmak in zatem v potisku naprej Globinska dostava na programirano startno pozicijo v osi vretena
- 3 Zatem se orodje premakne s programiranim potiskom naprej Rezkanje na končno točko 2; končno točko TNC izračuna iz programirane startne točke, programirane dolžine in orodnega radija
- 4 TNC premakne orodje s potiskom naprej Rezkanje prečno na startno točko naslednje vrstice; TNC izračuna zamik iz programirane širine in števila rezov
- 5 Zatem se orodje premakne v negativni smeri 1 osi nazaj
- 6 Odštevanje vrstic se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana
- 7 Na koncu TNC premakne orodje s FMAX nazaj na varnostni razmak



TNC pozicionira orodje z aktualne pozicije najprej v obdelovalnem nivoju in zatem v osi vretena na startno točko.

Orodje predpozicionirajte tako, da ne more priti do kolizije z obdelovalnim kosom ali vpenjalnimi sredstvi.





- Startna točka 1. os Q225 (absolutno): MIN točka koordinate površine odštevanja vrstic v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Startna točka 2. os Q226 (absolutno): MIN točka koordinate površine odštevanja vrstic v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Startna točka 3. os Q227 (absolutno): Višina v osi vretena, na katero se izvede odštevanje vrstic
- 1. stranska dolžina Q218 (inkrementalno): Dožina površine odštevanja vrstic v glavni osi obdelovalnega nivoja, vezano na startno točko 1. osi
- 2. stranska dolžina Q219 (inkrementalno): Dožina površine odštevanja vrstic v stranski osi obdelovalnega nivoja, vezano na startno točko 2. osi
- Število rezov Q240: Število vrstic, na katerih naj TNC orodje premakne po širini
- Potisk naprej globinsko dodajanje Q206: Hitrost premika orodja pri premiku z varnostnega razmaka na rezkalno globino v mm/min.
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Potisk naprej prečno Q209: Hitrost premika orodja pri premiku na naslednjo vrstico v mm/min; če izvajate prečni premik v materialu, potem navedite Q209 manjše kot Q207; če na prostem izvajate prečni premik, potem sme biti Q209 večji kot Q207
- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak med konico orodja in globino rezkanja za pozicioniranje na začetku cikla in na koncu cikla





Primer: NC bloki

71 CYCL DEF 230 ODST. VRSTIC
Q225=+10 ;STARTNA TOČKA 1. OSI
Q226=+12 ;STARTNA TOČKA 2. OSI
+Q227=+2.5;STARTNA TOČKA 3. OSI
Q218=150 ;1. STRANSKA DOLŽINA
Q219=75 ;2. STRANSKA DOLŽINA
Q240=25 ;ŠTEVILO REZOV
Q206=150 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
Q207=500 ;POTISK NAPR. REZKANJE
Q209=200 ;POTISK NAPR. PREČNO
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.

# PREMONOSNA PLOSKEV (cikel 231)

- 1 TNC pozicionira orodje z aktualne površine z 3D ravnim premikom na startno točko 1
- 2 Zatem se orodje s programiranim potiskom naprej Rezkanje premakne na končno točko 2
- 3 Tam TNC premakne orodje v hitrem teku FMAX za premer orodja v pozitivni smeri osi vretena in zatem ponovno na startno točko1
- 4 Na startni točki 1 premakne TNC orodje ponovno na nazadnje prehojeno Z vrednost
- 5 Zatem TNC premakne orodje v vseh treh oseh s točke 1 v smeri točke 4 na naslednjo vrstico
- 6 Zatem TNC premakne orodje na končno točko te vrstice. TNC obračuna končno točko iz točke 2 in iz zamika v smeri točke 3
- 7 Odštevanje vrstic se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana
- 8 Na koncu TNC pozicionira orodje za premer orodja preko najvišje navedene točke v osi vretena

### Vodenje reza

Startna točka in s tem smer rezkanja se lahko poljubno izbere, ker TNC posamezne reze načelno premika s točke 1 na točko 2 in skupni potek teče s točke 1 / 2 na točko 3 / 4. Točko 1 lahko položite na vsak vogal površin, ki se morajo obdelati.

Kakovost površinske ploskve pri uporabi rezkalnikov z ročico lahko optimirate:

- Z udarnim rezom (koordinata osi vretena točka1 večja kot koordinata osi vretena točka 2) pri manj nagnjenih površinah.
- Z vlečnim rezom (koordinata osi vretena točka1 manjša kot koordinata osi vretena točka 2) pri močno nagnjenih površinah.
- Pri poševnih površinah, glavno smer premika (s točke 1 na točko 2) namestite v smer z močnejšim nagibom

Kakovost površinske ploskve pri uporabi rezkalnikov radija lahko optimirate:

Pri poševnih površinah, glavno smer premika (s točke 1 na točko
 2) namestite navpično v smer z najmočnejšim nagibom

#### Pred programiranjem upoštevajte

TNC pozicionira orodje z aktualne pozicije z 3D premikom naravnost na startno točko 1. Orodje predpozicionirajte tako, da ne more priti do kolizije z obdelovalnim kosom ali vpenjalnimi sredstvi.

TNC premakne orodje s korekturo radija R0 med navedenimi pozicijami

Po potrebi uporabite rezkalo, ki s čelnim zobom reže preko sredine (DIN 844).









- Startna točka 1. os Q225 (absolutno): Startna točka koordinate površine odštevanja vrstic v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Startna točka 2. os Q226 (absolutno): Startna točka koordinate površine odštevanja vrstic v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Startna točka 3. os Q227 (absolutno): Koordinata startne točke površine za odštevanje vrstic v osi vretena
- 2. točka 1. osi Q228 (absolutno): Končna točka koordinate površine odštevanja vrstic v glavni osi obdelovalnega nivoja
- 2. točka 2. osi Q229 (absolutno): Končna točka koordinate površine odštevanja vrstic v stranski osi obdelovalnega nivoja
- 2. točka 3. osi Q230 (absolutno): Koordinata končne točke površine za odštevanje vrstic v osi vretena
- 3. točka 1. osi Q231 (absolutno): Koordinata točke 3 v glavni osi obdelovalnega nivoja
- 3. točka 2. osi Q232 (absolutno): Koordinata točke
  3 v stranski osi obdelovalnega nivoja
- 3. točka 3. osi Q233 (absolutno): Koordinata točke 3 v osi vretena





- 4. točka 1. osi Q234 (absolutno): Koordinata točke 4 v glavni osi obdelovalnega nivoja
- 4. točka 2. osi Q235 (absolutno): Koordinata točke 4 v stranski osi obdelovalnega nivoja
- 4. točka 3. osi Q236 (absolutno): Koordinata točke 4 v osi vretena
- Število rezov Q240: Število vrstic, na katerih naj TNC premakne orodje med točko 1 und 4, oz. med točko 2 in 3
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/ min. TNC izvede prvi korak s polovično programirano vrednostjo.

Primer: NC bloki

72 CYCL DEF 231	1 REG. POVRŠINA
Q225=+0 ;	STARTNA TOČKA 1. OSI
Q226=+5 ;	STARTNA TOČKA 2. OSI
Q227=-2 ;	STARTNA TOČKA 3. OSI
Q228=+100;	;2. TOČKA 1. OSI
Q229=+15 ;	2. TOČKA 2. OSI
Q230=+5 ;	2. TOČKA 3. OSI
Q231=+15 ;	3. TOČKA 1. OSI
Q232=+125;	;3. TOČKA 2. OSI
Q233=+25 ;	3. TOČKA 3. OSI
Q234=+15 ;	4. TOČKA 1. OSI
Q235=+125;	;4. TOČKA 2. OSI
Q236=+25 ;	4. TOČKA 3. OSI
Q240=40 ;	ŠTEVILO REZOV
Q207=500 ;	POTISK NAPR. REZKANJE

8 Programiranje: Cikli

# PLANSKO REZKANJE (cikel 232)

S ciklom 232 lahko neko ravno površino plansko rezkate v več dostavah in ob upoštevanju ravnalne predizmere. Pri tem so na voljo tri obdelovalne strategije:

- Strategija Q389=0: Obdelava v obliki meandra, stranska dostava zunaj površine, ki naj se obdela
- Strategija Q389=1: Obdelava v obliki meandra, stranska dostava znotraj površine, ki naj se obdela
- Strategija Q389=2: Obdelava po vrsticah, povratek in stranska dostava v pozicionirnem premiku naprej
- 1 TNC pozicionira orodje s hitrim tekom FMAX z aktualne pozicije s pozicionirno logiko na startno točko 1: Če je aktualna pozicija v osi vretena večja kot 2. varnostni razmak, potem TNC premakne oordje najprej na obdelovalni nivo in zatem v os vretena, sicer pa najprej na 2. varnostni razmak in nato v obdelovalni nivo. Startna točka v obdelovalnem nivoju leži za orodni radij in za stranski varnostni razmak zamaknjeno poleg obdelovalnega kosa
- 2 Zatem se orodje s pozicionirnim potiskom naprej v osi vretena premakne na prvo dostavno globino, ki jo izračuna TNC

### Strategija Q389=0:

- 3 Na koncu se orodje s programiranim potiskom naprej Rezkanje premakne na končno točko 2 Končna točka leži zunaj površine, TNC jo izračuna iz programirane startne točke, programirane dolžine, programiranega stranskega varnostnega razmaka in orodnega radija
- **4** TNC premakne orodje s potiskom naprej predpozicioniranje prečno na startno točko naslednje vrstice; TNC izračuna zamik iz programirane širine, orodnega radija in maksimalnega faktorja prekrivanja proge
- 5 Zatem se orodje ponovno premakne v smeri startne točke 1
- 6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede dostava na naslednjo obdelovalno globino
- 7 Da se izognete praznim potem, se površina zatem obdela v obratnem zaporedju
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso izvedene vse dostave. Pri zadnji dostavi se samo odrezka navedena predizmera ravnanja v potisku naprej ravnanje
- 9 Na koncu TNC premakne orodje nazaj na 2. varnostni razmak



# Strategija Q389=1

- 3 Na koncu se orodje s programiranim potiskom naprej Rezkanje premakne na končno točko 2 Končna točka leži znotraj površine, TNC jo izračuna iz programirane startne točke, programirane dolžine in orodnega radija
- 4 TNC premakne orodje s potiskom naprej predpozicioniranje prečno na startno točko naslednje vrstice; TNC izračuna zamik iz programirane širine, orodnega radija in maksimalnega faktorja prekrivanja proge
- 5 Zatem se orodje ponovno premakne v smeri startne točke 1, Zamik na naslednjo vrstico se spet izvede znotraj obdelovalnega kosa
- 6 Postopek se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede dostava na naslednjo obdelovalno globino
- 7 Da se izognete praznim potem, se površina zatem obdela v obratnem zaporedju
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso izvedene vse dostave. Pri zadnji dostavi se samo odrezka navedena predizmera ravnanja v potisku naprej ravnanje
- 9 Na koncu TNC premakne orodje nazaj na 2. varnostni razmak



# 8.8 Cikli za odštevanje vrstic

### Strategija Q389=2

- 3 Na koncu se orodje s programiranim potiskom naprej Rezkanje premakne na končno točko 2 Končna točka leži zunaj površine, TNC jo izračuna iz programirane startne točke, programirane dolžine, programiranega stranskega varnostnega razmaka in orodnega radija
- 4 TNC premakne orodje v osi vretena na varnostni razmak preko aktualne odstavne globine in se premakne v potisku naprej Predpozicioniranje direktno nazaj na startno točko naslednje vrstice. TNC izračuna zamik iz programirane širine, orodnega radija in faktorja maksimalnega prekrivanja proge
- 5 Zatem se orodje ponovno premakne na aktualno dostavno globino ter zatem ponovno v smer končne točke 2
- 6 Postopek odštzevanja vrstic se ponavlja, dokler navedena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede dostava na naslednjo obdelovalno globino
- 7 Da se izognete praznim potem, se površina zatem obdela v obratnem zaporedju
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso izvedene vse dostave. Pri zadnji dostavi se samo odrezka navedena predizmera ravnanja v potisku naprej ravnanje
- 9 Na koncu TNC premakne orodje nazaj na 2. varnostni razmak



#### Pred programiranjem upoštevajte

Varnostni razmak Q205 navedite tako, da ne more priti do kolizije z obdelovalnim kosom ali vpenjalnimi sredstvi.



8.8 Cikli za odštevanje vrstic

232

Obdelovalna strategija (0/1/2) Q389: Določanje, kako naj TNC obdela površino:

**0**:Obdelava v obliki meandra, stranska dostava v pozicionirnem potisku naprej zunaj površine, ki naj se obdela

1:Obdelava v obliki meandra, stranska dostava v potisku naprej rezkanje znotraj površine, ki naj se obdela

**2**:Obdelava po vrsticah, povratek in stranska dostava v pozicionirnem premiku naprej

- Startna točka 1. os Q225 (absolutno): Startna točka koordinate površine, ki naj se obdela v glavni osi obdelovalnega nivoja
- Startna točka 2. os Q226 (absolutno): Startna točka koordinate površine odštevanja vrstic v stranski osi obdelovalnega nivoja
- Startna točka 3. os Q227 (absolutno): Koordinata površine obdelovalnega kosa, iz katere se obračunajo dostave
- Končna točka 3. os Q386 (absolutno): Koordinata v osi vretena, na kateri naj se površina plansko rezka
- 1. stranska dolžina Q218 (inkrementalno): Dolžina površine, ki naj se obdela v glavni osi obdelovalnega nivoja Preko predznaka lahko določite smer prve rezkalne proge glede na startno točko 1. osi
- 2. stranska dolžina Q219 (inkrementalno): Dolžina površine, ki naj se obdela v stranski osi obdelovalnega nivoja Preko predznaka lahko določite smer prve prečne dostave glede na startno točko 2. osi







- Maksimalna dostavna globina Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič
- maksimalno dodaja. TNC izračuna dejansko dostavno globino iz direrence med končno točko in startno točko v orodni osi – ob upoštevanju predizmere ravnanja – tako, da se obdelava izvaja posamezno z enakimi dostavnimi globinami
- Mera ravnanja Globina Q369 (inkrementalno): Vrednost, s katero naj se izvede premik zadnje dostave
- Max. faktor prekrivanja proge Q370: Maksimalna stranska dostava k. TNC izračuna dejansko stransko dostavo iz 2. stranske dolžine (Q219) in orodnim radijem tako, da se obdelava opravlja vedno s konstantno stransko dostavo. Če ste v orodni tabeli vnesli radij R2 (npr. ploščni radij pri uporabi glave noža), TNC ustrezno zmanjša stransko dostavo
- Potisk naprej rezkanje Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- Potisk naprej ravnanje Q385: Hitrost premika orodja pri rezkanju zadnje dostave v mm/min.
- Potisk naprej predpozicioniranje Q253: Hitrost premika orodja pri premiku na startno pozicijo in pri premiku na naslednjo vrstico v mm/min; če izvajate prečni premik v materialu (Q389=1), potem TNC izvede premik prečne dostave s premikom Rezkanje naprej Q207





1

- Varnostni razmak Q200 (inkrementalno): Razmak med konico orodja in startno pozicijo v orodni osi. Če rezkate z obdelovalno strategijo Q389=2, se TNC v varnostnem razmaku premakne preko aktualne dostavne globine na startno točko v naslednji vrstici
- Varnostni razmak Stran Q357 (inkrementalno): Stranski razmak orodja od obdelovalnega kosa pri primiku na prvo dostavno globino in razmak, na katerem se premakne stranska dostava pri obdelovalni strategiji Q389=0 in Q389=2
- 2. varnostni razmak Q204 (inkrementalno): Koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)

#### Primer: NC bloki

71 (	CYCL DEF 23	2 PLANSKO REZKANJE
	Q389=2	;STRATEGIJA
	Q225=+10	;STARTNA TOČKA 1. OSI
	Q226=+12	;STARTNA TOČKA 2. OSI
	Q227=+2,5	;STARTNA TOČKA 3. OSI
	Q386=-3	;KONČNA TOČKA 3. OSI
	Q218=150	;1. STRANSKA DOLŽINA
	Q219=75	;2. STRANSKA DOLŽINA
	Q202=2	;MAKS. DOST.GLOBINA
	Q369=0,5	;PREDIZMERA GLOB.
	Q370=1	;MAKS. PREKRIVANJE PROGE
	Q207=500	;POTISK NAPR. REZKANJE
	Q385=800	;POTISK NAPREJ RAVNANJE
	Q253=2000	;POTISK NAPR. PREDPOZ.
	Q200=2	;VARNOSTNI RAZM.
	Q357=2	;STR. VARNOST. RAZM.
	Q204=2	;2. VARNOSTNI RAZM.

8 Programiranje: Cikli



	100	► + X	<b>_</b>	35	Z	8.8
Definicija surovega dela						
Definicija orodja						
Priklic orodja						
Sprostitev orodja						
Definicija cikla odštevanje vrstic						

vrstic
/anje
dštev
i za o
ik
C
8.00

0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+5	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 CYCL DEF 230 ODST. VRSTIC	Definicija cikla odštevanje vrstic
Q225=+0 ;START 1. OSI	
Q226=+0 ;START 2. OSI	
Q227=+35 ;START 3. OSI	
Q218=100 ;1. STRANSKA DOLŽINA	
Q219=100 ;2. STRANSKA DOLŽINA	
Q240=25 ;ŠTEVILO REZOV	
Q206=250 ;FGLOBIN.DOST.	
Q207=400 ;POTISK NAPR. REZKANJE	
Q209=150 ;F PREČNO	
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	

i

7 L X+-25 Y+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje v bližini startne točke
8 CYCL CALL	Priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
10 END PGM C230 MM	

i

# 8.9 Cikli za izračun koordinat

# Pregled

S preračunavanjem koordinat lahko TNC izvede neko enkrat programirano konturo na različnih mestih obdelovalnega kosa s spremenjenim položajem. TNC daje na voljo naslednje cikle za preračunavanje koordinat:

Cikel	Softkey	stran
7 NIČELNA TOČKA Konture zamaknejo direktno v programu ali iz tabel ničelnih točk	7	Stran 460
247 POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE Postavljanje navezne točke med potekom programa	247	Stran 465
8 ZRCALJENJE Zrcaljenje kontur	<sup>8</sup> (↓)	Stran 466
10 Vrtenje Vrtenje kontur v obdelovalnem nivoju	10	Stran 468
11 MERILNI FAKTOR Pomanjševanje ali povečevanje kontur	11	Stran 469
26 OSNO SPECIFIČNI MERILNI FAKTOR Pomanjševanje ali povečevanje kontur z osno specifičnimi merilnimi faktorji	25 CC	Stran 470
19 OBDELOVALNI NIVO Izvedba obdelave v obrnjenem koordinatnem sistemu za stroje z obračalnimi glavami in/ali vrtljivimi mizami	19	Stran 471

# Učinkovitost preračunavanja koordinat

Začetek učinkovitosti: Preračunavanje koordinat je učinkovito od svoje definicije dalje – se torej ne prikliče. Učinkuje tako dolgo, dokler ni resetirano ali ponovno definirano.

#### Resetiranje preračunavanja koordinat:

- Ponovno definiranje cikla z vrednostmi za osnovne lastnosti, npr. merilni faktor 1,0
- Izvedba dodatnih funkcij M02, M30 ali bloka END PGM (odvisno od strojnega parametra 7300)
- Izbira novega programa
- Dodatne funkcije M142 Brisanje modalnih programskih informacij programiranje



# Zamik NIČELNE TOČKE (cikel 7)

Z ZAMIKOM NIČELNE TOČKE lahko ponovite obdelave na poljubnih mestih obdelovalnega kosa.

# Učinek

na dc

Po definiciji cikla ZAMIK NIČELNE TOČKE se vse navedbe koordinat nanašajo na novo ničelno točko. Zamik v vsaki osi prikazuje TNC na dodatnem statusnem prikazu. Dovoljena je tudi navedba vrtljivih osi.



# Resetiranje

Zamik ničelne točke s koordinatnimi vrednostmi X=0, Y=0 und Z=0 ponovno ukine zamik ničelne točke.

# grafika

Če po premiku ničelne točke programirate novo BLK FORM, lahko preko strojnega parametra 7310 določite, ali naj se BLK FORM nanaša na novo ali na staro ničelno točko. Pri obdelavi več delov lahko TNC s tem vsak posamezni del posamično grafično predstavi.

# Statusni prikazi

- Veliki pozicijski prikaz se nanaša na aktivno (zamaknjeno) ničelno točkot
- Vse koordinate, ki so prikazane v dodatnem statusnem prikazu (pozicije, ničelne točke) se nanašajo na ročno postavljeno navezno točko





# Primer: NC bloki

14 CYCL DEF 7.1 X+60 16 CYCL DEF 7.3 Z-5	13 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA
16 CYCL DEF 7.3 Z-5	14 CYCL DEF 7.1 X+60
	16 CYCL DEF 7.3 Z-5
15 CYCL DEF 7.2 Y+40	15 CYCL DEF 7.2 Y+40

# 8.9 Cikli za izračun koordinat

# Premik NIČELNE TOČKE s tabelami ničelnih točk (cikel 7)



Nove vrstice lahko dodajati samo na koncu tabele.

#### Uporaba

ar l

Postavljanje tabele ničelnih točk npr. pri

- pogosto ponavljajočih se obdelavah na različnih pozicijah obdelovalnega kosa
- pogosti uporabi istega zamika ničelne točke

Znotraj nekega programa lahko ničelne točke tako programirate direktno v definiciji cikla, ali pa jih prikličete iz tabel ničelnih točk.



**Zamik:** Navedite številko ničelne točke iz tabele ničelnih točk ali Q parameter; če navedete Q parameter, potem TNC aktivira številko ničelne točke, ki stoji v Q parametru





#### Primer: NC bloki

77 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA

78 CYCL DEF 7.1 #5

# Resetiranje

- Iz tabele ničelnih točk Zamik h koordinatam priklic X=0; Y=0 itd.
- Zamik na koordinate X=0; Y=0 itd. prikličite direktno z definicijo cikla

# Izbira tabele ničelnih točk v NC programu

S funkcijo **SEL TABLE** izberete tabelo ničelnih točk, iz katere TNC odčita ničelne točke:



Izbira funkcij za priklic programa: Pritisnite tipko PGM CALL



Pritisnite softkey TABELA NIČELNIH TOČK

Vnesite celotno ime steze tabele ničelnih točk, potrdite s tipko END



SEL TABLE blok programirajte pred ciklom 7 Programiranje zamika ničelne točke.

Tabela ničelnih točk, izbrana s SEL TABLE ostane aktivna tako dolgo, dokler s SEL TABLE ali PGM MGT ne izberete neke druge tabele ničelnih točk.

#### Tabelo ničelnih točk editirate v načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa



Potem, ko ste spremenili neko vrednost v tabeli ničelnih točk, morate shraniti spremembo s tipko ENT. Sicer sprememba event. pri obdelavi nekega programa ne bo upoštevana.

Tabelo ničelnih točk izberete v načinu obratovanja **Shranjevanje**/ editiranje programa



- Priklic upravljanja datotek Pritisnite tipko PGM MGT, glej "Upravljanje datotek: Osnove", stran 95
- Prikaz Tabele ničelnih točk: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .D
- Izberite želeno tabelo ali vpišite novo ime datoteke
- Editiranje datoteke. Softkey letev prikazuje k temu naslednje funkcije:

Funkcija	Softkey
Izbira začetka tabele	
Izbira konca tabele	KONEC
Premik po straneh strani navzgor	STRAN
Premik po straneh strani navzdol	STRAN
Vnos vrstice (možno samo na koncu tabele)	VLOŻITE VRSTICO
Brisanje vrstice	BRISANJE VRSTICE
Prevzem navedene vrstice in preskok na naslednjo vrstico	NASLEDNJA VRSTICA
Vnos števila vrstic (ničelnih točk) na koncu tabele, ki se ga lahko vnese	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC



# Editiranje tabele ničelnih točk v načinu obratovanja Tek programa

V načinu obratovanja Tek programa lahko izberete posamezno aktivno tabelo ničelnih točk. V ta namen pritisnite softkey TABELA NIČELNIH TOČK. Nato so vam na voljo iste funkcije editiranja kot v načinu obratovanja **Shranjevanje/editiranje programa** 

#### Prevzem dejanskih vrednosti v tabelo ničelnih točk

Preko tipke "Prevzem dejanske pozicije" lahko aktualno pozicijo orodja ali nazadnje odtipane pozicije prevzamete v tabelo ničelnih točk:

Polje za vnos pozicionirate na vrstico in stolpec, v katere naj se prevzame neka pozicija



Prevzem dejanske pozicije: TNC v prikaznem oknu povpraša, ali želite prevzeti aktualno pozicijo orodja ali nazadnje otipane vrednosti

- Želeno funkcijo izberite s tipkami s puščicami in potrdite s tipko ENT
- VSE VREDNOSTI
- Prevzem vrednosti v vseh oseh: Pritisnite softkey VSE VREDNOSTI ali
- AKTUAL. VREDNOST
- vrednost v osi, v kateri stoji polje za vnos: Pritisnite softkey AKTUALNO VREDNOST.

### Konfiguriranje tabele ničelnih točk

Na drugi in tretji softkey letvi lahko za vsako tabelo ničelnih točk določite osi, za katere želite definirati ničelne točke. Standardno so aktivne vse osi. Če želite neko os blokirati, potem postavite ustrezno softkey tipko za os na IZKL. TNC nato briše pripadajoči stolpec v tabeli ničelnih točk.

Če za neko aktivno os ne želite definirati nobene ničelne točke, pritisnite tipko NO ENT. TNC nato v ustrezni stolpec vnese vezaj.

# Zapuščanje tabele ničelnih točk

V upravljanju datotek prikažite nek drug tip datoteke in izberite želeno datoteko.

# Statusni prikazi

Na dodatnem statusnem prikazu so prikazani naslednji podatki iz tabele ničelnih točk (glej "Preračunavanje koordinat" na strani 47):

- Ime in steza aktivne tabele ničelnih točk
- Aktivna številka ničelne točke
- Komentar iz stolpca DOC aktivne številke ničelne točke

File	: NULLTAB.D		MM			>>	
D	x	Ŷ	Z	8	c		n
0	+0	+0	+0	+0	+0		
1	+25	+37.5	+0	+0	+0		
2	+0	+0	+0	+0	+0		S I
3	+0	+0	+150	+0	+0		
4	+27.25	+12.5	+0	-10	+0		•
5	+250	+325	+10	+0	+90		-
6	+350	-248	+15	+0	+0		Т
7	+1200	+0	+0	+0	+0		A
8	+1700	+0	+0	+0	+0		T
9	-1700	+0	+0	+0	+0		
10	+0	+0	+0	+0	+0		DIAGNOS
11	+0	+0	+0	+0	+0		
12	+0	+0	+0	+0	+0		
13 (END)	+0	+0	+0	+0	+0		
ZACE		EC STR	AN STR	AN VLOŻ			

# POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE (cikel 247)

S ciklom POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE lahko v Preset tabeli definirani preset aktivirate kot novo navezno točko.

#### Učinek

Po definiciji cikla POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE se vse navedbe koordinat in zamiki ničelnih točk (absolutne in inkrementalne) nanašajo na novi Preset.



Številka ta navezno točko?: Navedite številko navezne točke iz preset tabele, ki naj se aktivira

Pri aktiviranju neke navezne točke iz preset tabele TNC resetira vse aktivne koordinatne izračune, ki so bili aktivirani z naslednjimi cikli:

- Cikel 7, premik ničelne točke
- Cikel 8, zrcaljenje
- Cikel 10, vrtenje
- Cikel 11, merilni faktor
- Cikel 26, osno specifični merilni faktor

Koordinatni obračun iz cikla 19, obračanje obdelovalnega nivoja, pa ostane v nasprotju s tem aktiven.

TNC postavi Preset samo v oseh, ki so v Preset tabeli definirane z vrednostmi. Navezna točka osi, ki so označene z –, ostane nespremenjena.

Če aktivirate Preset številko 0 (vrstica 0), potem aktivirate navezno točko, ki ste jo ročno postavili nazadnje v ročnem načinu obratovanja.

V načinu obratovanja PGM-Test cikel 247 ni dejaven.

#### Statusni prikaz

V statusnem prikazu TNC prikazuje aktivno preset številko za simbolom navezne točke.



Primer: NC bloki

#### 13 CYCL DEF 247 POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE

Q339=4 ;ŠTEVILKA NAVEZNE TOČKE

# ZRCALJENJE (cikel 8)

TNC lahko obdelovanje v obdelovalnem nivoju izvaja zrcalno.

# Učinek

Zrcaljenje učinkuje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročno navedbo! TNC prikazuje aktivne zrcaljene osi na dodatnem statusnem prikazu.

- Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja. To ne velja pri obdelovalnih ciklih.
- Ce zrcalite dve osi ostane smer vrtenja ohranjena.

Rezultat zrcaljenja je odvisen od položaja ničelne točke:

- Ničelna točka leži na konturi, ki naj se zrcali: Element se zrcali direktni na ničelni točki;
- Ničelna točka leži zunaj konture, ki naj se zrcali: Element se dodatno zamakne;



Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja pri ciklih rezkanja z 200xx številkami.







Zrcaljena os?: Navedite osi, ki naj se zrcalijo; zrcalite lahko vse osi- vklj. vrtljive osi – z izjemo osi vretena in pripadajoče stranske osi. Dovoljena je navedba maksimalno treh osi

#### Resetiranje

Cikel ZRCALJENJE z navedbo NO ENT ponovno programirajte.



Primer: NC bloki

79 CYCL DEF 8,0 ZRCALJENJE

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

# VRTENJE (cikel 10)

Znotraj programa lahko TNC koordinatni sistem v obdelovalnem bivoju zavrti okoli aktivne ničelne točke.

# Učinek

VRTENJE učinkuje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročno navedbo! TNC prikazuje aktivni kot vrtenja na dodatnem statusnem prikazu.

Navezna os za kot vrtenja:

- X/Y nivo X os
- Y/Z nivo Y os
- Z/X nivo Z os



#### Pred programiranjem upoštevajte

TNC ukine aktivno korekturo radija z definicijo cikla 10. Ev. ponovno korigirajte korekturo radija.

Potem, ko definirate cikel 10, premaknite obe osi obdelovalnega nivoja, da aktivirate vrtenje.



 Vrtenje: Kot vrtenja navedite v stopinjah (°).
 Področje navedbe: -360° do +360° (absolutno ali inkrementalno)

# Resetiranje

Cikel VRTENJE ponovno programirajte s kotom vrtenja 0°.





#### Primer: NC bloki

12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA
14 CYCL DEF 7.1 X+60
+15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 VRTENJE
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1
# 8.9 <mark>Ci</mark>kli za izračun koordinat

### **MERILNI FAKTOR (cikel 11)**

TNC lahko znotraj programa poveča ali pomanjša konture. Tako lahko upoštevate na primer faktorje krčenja in predizmer.

### Učinek

MERILNI FAKTOR učinkuje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročno navedbo. TNC prikazuje aktivni merilni faktor na dodatnem statusnem prikazu.

Merilni faktor deluje

- v obdelovalnem nivoju, ali na vse tri koordinatne osi istočasno (pdvisno od strojnega parametra 7410)
- na navedbo mer v ciklih
- tudi na paralelnih oseh U,V,W

### Predpostavka

Pred povečevanjem oziroma pomanjševanjem naj se ničelna točka premakne na kob ali kot konture.



Faktor?: Navedite faktor SCL (angl.: scaling); TNC multiplicira koordinate in radije s SCL (kot je opisano v "Učinkovanje")

Povečanje: SCL večji kot 1 do 99,999 999

Pomanjšanje: SCL manjši kot 1 do 0 999

### Resetiranje

Cikel MERILNI FAKTOR ponovno programirajte z merilnim faktorjem 1.





### Primer: NC bloki

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 MERILNI FAKTOR
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1



### MERILNI FAKTOR OSNA P. (cikel 26)

### Pred programiranjem upoštevajte

Koordinatnih osi s pozicijami za krožne proge ne smete raztezati ali krčiti z različnimi faktorji.

Za vsako koordinatno os lahko navedete lastni osno specifični merilni faktor.

Dodatno se lahko programirajo koordinate nekega centra za vse merilne faktorje.

Kontura se razteza ven iz centra ali krči proti njemu, torej ne nujno od in k aktualni ničeklni točki – kot pri ciklu 11 MERILNI FAKTOR.

### Učinek

MERILNI FAKTOR učinkuje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročno navedbo. TNC prikazuje aktivni merilni faktor na dodatnem statusnem prikazu.



- Os in Faktor: Koordinatna(e) os(i) in faktor(ji) osno specifičnega raztezanja ali krčenja. Vrednost navedite pozitivno – maksimalno 99,999 999
- Koordinate centra: Center osno specifičnega raztezanja ali krčenja

Koordinatne osi izverete s softkey tipkami.

### Resetiranje

Cikel MERILNI FAKTOR ponovno programirajte s faktorjem 1 za ustrezno os.





### Primer: NC bloki

25 CALL LBL 1
26 CYCL DEF 26.0 MERILNI FAKTOR OSNO SPECIF.
27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20
28 CALL LBL 1

# 8.9 Cikli za izračun koordinat

# **OBDELOVALNI NIVO** (cikel 19, opcija programske opreme 1)



Funkcije za obračanje obdelovalne ravni proizvajalec priredi za TNC in sroj. Pri določenih obračalnih glavah (obračalnih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, programirane v ciklum interpretira kot koordinate vrtljivih osi ali kot matematične kote neke poševne ravni. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

Obdelovalni nivo se vedno obrne okoli aktivne ničelne točke.

Če uporabljate cikel 19 pri aktivnem M120, potem TNC ukine korekturo radija in s tem avtomatsko tudi funkcijo M120.

Osnove glej "Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1)", stran 75: Ta del v celoti preberite.

### Učinek

V ciklu 19 definirate položaj obdelovalnega nivoja – to pomeni položaj orodne osi navezan na strojno fiksni koordinatni sistem – z navedbo obračalnih kotov. Položaj obratovalnega nivoja lahko določite na dva načina:

- Direktna navedba položaja obračalnih osi
- Položaj obdelovalnega nivoja opisan z do tremi vrtenji (prostorski kot) strojno fiksnega koordinatnega sistema. Prostorski kot, ki ga je treba vnesti dobite, če položite rez navpično skozi obrnjeni obdelovalni nivo in rez opazujete iz osi, okoli katere želite obračati. Z dvema prostorkima kotima je vsak poljubni položaj orodja v prostoru že enoznačno definiran.

Upoštevajte, da je položaj obrnjenega koordinatnega sistema in s tem tudi premičnih gibov v obrnjenem sistemu odvisen od tega, kako opišete obrnjene nivoje.

Če programirate položaj obdelovalnega nivoja preko prostorskih kotov, obračuna TNC za to potrebne položaje kotov obračalnih osi avtomatsko in odloži le-te v parametrih Q120 (A os) do Q122 (C os). Če sta možni dve rešitvi, izbere TNC – izhajajoč iz ničelnega položaja vrtljivih osi – krajšo pot.

Zaporedje vrtenj za obračun položaja nivoja je določen: TNC najprej zavrti A os, zatem B os in nazadnje C os.

Cikel 19 učinkuje od svoje definicije v programu dalje. Takoj ko premaknete neko os v obrnjenem sistemu, deluje korekture za to os. Če naj se obračuna korekture v vseh oseh, potem morate premakniti vse osi.







Če ste funkcijo **Obračanje teka programa** v načinu obratovanja Ročno postavili na **Aktivno** (glej "Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1)", stran 75) se kotna vrednost, ki je vnesena v tem meniju znova zapiše s ciklom 19 OBDELOVALNI NIVO.



Vrtilna os in vrtilni kot?: Navedite vrtilno os s pripadajočim vrtilnim kotom; vrtljive osu A, B in C programirate s softkey tipkami



Ker se neprogramirane vrednosti vrtljivih osi načelno vedno interpretirajo kot nespremenjene vrednosti, morate vedno definirati vse tri prostorske kote, tudi če je en ali več kotov enak 0.

Če TNC vrtljive osi pozicionira avtomatsko, potem lahko vnesete še naslednje parametre

- Potisk naprej? F=: Hitrost premika vrtljive osi pri avtomatskem pozicioniranju
- Varnostni razmak? (inkrementalno): TNC pozicionira obračalno glavo tako, da se pozicija, ki izhaja iz podaljška orodja in varnostnega razmaka, relativno k obdelovalnemu kosu ne spremeni

### Resetiranje

Za resetiranje obračalnega kota ponovno definirajte cikel OBDELOVALNI NIVO in za vse vrtljive osi navedite 0°. Zatem ponovno definirajte cikel OBDELOVALNI NIVO in vprašanje dialoga potrdite s tipkoNO ENT. S tem funkcijo prestavite na neaktivno.



### Pozicioniranje vrtljive osi

Proizvajalec stroja določi, ali naj cikel 19 vrtljivo(e) os(i) avtomatsko pozicionira, ali pa morate vrtljive osi predpozicionirati v programu. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

Če cikel 19 vrtljive osi avtomatsko pozicionira, velja:

- TNC lahko avtomatsko pozicionira samo regulirane osi.
- V definiciji cikla morate dodatno k obračalnim kotom navesti varnostni razmak in potisk naprej, s katerim naj se pozicionirajo obračalne osi.
- Uporabljajte samo prednastavljena orodja (polna dolžina orodja v TOOL DEF bloku oz. v orodni tabeli).
- Pri obračalnem postopku ostane pozicija konice orodja proti obdelovalnemu kosu skoraj nespremenjena.
- TNC izvede obračalni postopek z nazadnje programiranim potiskom naprej. Maksimalno dosegljivi potisk naprej je odvisen od kompleksnosti obračalne glave (obračalne mize).

Če cikel 19 vrtljivih osi ne pozicionira avtomatsko, pozicionirajte vrtljive osi npr. z L blokom pred definicijo cikla.

NC bloki za primer:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 L B+15 R0 F1000	Pozicioniranje vrtljive osi
13 CYCL DEF 19,0 OBDELOVALNI NIVO	Definiranje kota za obračun korekture
14 CYCL DEF 19.1 B+15	
15 L Z+80 R0 FMAX	Korektura aktivirane osi vretena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Korektura aktiviranega obdelovalnega nivoja

### Prikaz pozicije v obrnjenem sistemu

Prikazane pozicije (**ŽELENO** in **DEJANSKO**) ter prikaz ničelne točke v dodatnem statusnem prikazu se po aktiviranju cikla 19 nanašajo na obrnjeni koordinatni sistem. Prikazana pozicija se direktno po definiciji cikla ev. torej ne ujema več s koordinatami pozicije, ki je bila nazadnje programirana v ciklu 19.

### Nadzor delovnega prostora

TNC v obrnjenem koordinatnem sistemu preveri samo osi na končnem stikalu, ki se premaknejo. Ev. odda TNC poročilo o napaki.

### Pozicioniranje v obrnjenem sistemu

Z dodatno funkcijo M130 lahko izvedete premik v obrnjenem sistemu tudi na funkcije, ki se nanašajo na neobrnjeni koordinatni sistem, glej "Dodatne funkcije za koordinatne navedbe", stran 262.

Tudi pozicioniranja z ravnimi bloki, ki se nanašajo na strojni koordinatni sistem (bloki z M91 ali M92), se lahko izvedejo pri obrnjenem obdelovalnem nivoju. Omejitve:

- Pozicioniranje se izvede brez dolžinske korekture
- Pozicioniranje se izvede brez korekture strojne geometrije
- Korektura orodnega radija ni dovoljena

### Kombinacija z drugimi koordinatnimi obračunskimi cikli

Pri kombinaciji obračunskih ciklov za koordinate se mora paziti na to, da se obračanje obdelovalnega nivoja vedno izvede okoli aktivne ničelne točke. Premik ničelne točke lahko izvedete pred aktiviranjem cikla 19: potem premaknete "strojno fiksni koordinatni sistem".

Če ničelno točko premaknete po aktiviranju cikla 19, potem premaknete "obrnjeni koordinatni sistem".

Važno: Pri resetiranju ciklov v obratnem zaporedju kot pri definiranju ravnajte kot sledi:

Aktiviranje zamika ničelne točke
 Aktiviranje 2. obračanja obdelovalnega nivoja
 Vrtenje - aktiviranje

Obdelava obdelovalnega kosa

- • •
- 1. Vrtenje aktiviranje

Resetiranje 2. obračanja obdelovalnega nivoja

3. Ničelna točka - resetiranje premika

### Avtomatsko merjenje v obrnjenem sistemu

Z merilnimi cikli TNC lahko izmerite obdelovalne kose v obrnjenem sistemu. TNC shrani merilne rezultate v Q parametrih, ki jih naknadno lahko dodatno obdelujete (npr. rezultate meritev pošljete na tiskalnik).

### Navodilo za delo s ciklom 19 OBDELOVALNI NIVO

### 1 Sestavljanje programa

- Definiranje orodja (odpade, če je TOOL.T aktiven), navedba polne dolžine orodja
- Priklic orodja
- Os vretena sprostite tako, da ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom)
- Po potrebi vrtljivo(el os(i) poziccionirajte z L blokom na ustrezno kotno vrednost (odvisno od strojnega parametra)
- Po potrebi aktiviranje zamika ničelne točke
- Definiranje cikla 19 OBDELOVALNI NIVO; navedba kotnih vrednosti vrtljivih osi
- Premik vseh glavnih osi (X, Y, Z), da se aktivira korektura
- Obdelavo programirajte tako, kot da bi bila izvedena v neobrnjenem nivoju
- Po potrebi cikel 19 OBDELOVALNI NIVO definirajte z drugimi koti, da opravite obdelavo v nekem drugem osnem položaju. V tem primeru ni potrebno resetiranje cikla 19, nove kotne položaje lahko direktni definirate
- Resetiranje cikla 19 OBDELOVALNI NIVO; navedba 0° za vse vrtljive osi
- Deaktiviranje funkcije OBDELOVALNI NIVO; ponovno definiranje cikla 19, potrditev vpraŭanja dialoga z NO ENT
- Po potrebi resetiranje zamika ničelne točke
- Po potrebi pozicioniranje vrtljivih osi na položaj 0°

### 2 Vpenjanje obdelovalnega kosa

### 3 Priprave v načinu obratovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom

Pozicioniranje vrtljive(ih) osi za postavljanje navezne točke na ustrezno kotno vrednost. Kotna vrednost je odvisna od navezne površine na obdelovalnem kosu, ki jo izberete.

### 4 Priprave v načinu obratovanja Ročno obratovanje

Funkcijo Obračanje obdelovalnega nivoja s softkey tipko 3D-ROT postavite na AKTIVNO za način obratovanja Ročno obratovanje; pri nereguliranih osej vnesite kotne vrednosti vrtljivih osi v meni

Pri nereguliranih vrtljivih oseh se morajo navedene kotne vrednosti ujemati z dejansko pozicijo vrtljive(ih) osi, sicer TNC napačno izračuna navezno točko.

# 8.9 Cikli za izračun koordinat

### 5 Postavljanje navezne točke

- Ročno z vpraskanjem kot v neobrnjenem sistemu glej "Postavljanje navezne točke (brez 3D tipalnega sistema)", stran 66
- Krmiljeno s HEIDENHAIN 3D tipalnim sistemom (glej uporabniški priročnik Cikli tipalnega sistema, poglavje 2)
- Krmiljeno s HEIDENHAIN 3D tipalnim sistemom (glej uporabniški priročnik Cikli tipalnega sistema, poglavje 3)

## 6 Startanje obdelovalnega programa v načinu obratovanja Tek programa zaporedje blokov

### 7 Način obratovanja Ročno obratovanje

Funkcijo Obračanje obdelovalnega nivoja s softkey tipko 3D-ROT postavite na NEAKTIVNO. Za vse vrtljive osi vnesite v meni kotno vrednost 0°, glej "Aktiviranje ročnega obračanja", stran 79.

### Primer: Cikli preračunavanja koordinat

### Potek programa

- Preračunavanje koordinat v glavnem programu
- Obdelava v subprogramu, glej "Subprogrami", stran 521



0 BEGIN PGM KOUMR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v centru
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Priklic rezkalne obdelave
10 LBL 10	Postavljanje oznake za ponovitev dela programa
11 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Vrtenje za 45° inkrementalno
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Priklic rezkalne obdelave
14 CALL LBL 10 REP 6/6	Skok nazaj na LBL 10; skupno šestkrat
15 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Resetiranje vrtenja
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Ničelna točka – resetiranje premika
18 CYCL DEF 7.1 X+0	
19 CYCL DEF 7.2 Y+0	



20 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
21 LBL 1	Subprogram 1
22 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Določitev rezkalne obdelave
23 L Z+2 R0 FMAX M3	
24 L Z-5 R0 F200	
25 L X+30 RL	
26 L IY+10	
27 RND R5	
28 L IX+20	
29 L IX+10 IY-10	
30 RND R5	
31 L IX-10 IY-10	
32 L IX-20	
33 L IY+10	
34 L X+0 Y+0 R0 F5000	
35 L Z+20 R0 FMAX	
36 LBL 0	
37 END PGM KOUMR MM	

## 8.10 Posebni cikli

### ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9)

Potek programa se zadrži za trajanje ČASA ZADRŽEVANJA. Čas zadrževanja lahko služi na primer za lom ostružkov.

### Učinek

Cikel učinkuje od svoje definicije v programu dalje. Modalno delujoča (preostala) stanja s tem niso spremenjena, kot npr. vrtenje vretena.



Čas zadrževanja v sekundah: Navedite čas zadrževanja v sekundah

Področje navedbe 0 do 3 600 sek. (1 ura) v 0,001 sek. korakih



Primer: NC bloki

89 CYCL DEF 9.0 ČAS STANJA

90 CYCL DEF 9.1 V.ČAS 1.5



### PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12)

U obdelovalnim ciklom lahko izenačite poljubne obdelovalne programe, kot npr. specialne vrtalne cikle ali geometrijske module. Tak program nato prikličete kot cikel.



### Pred programiranjem upoštevajte

Priklicani program mora biti shranjen na trdem disku na TNC.

Če navedete samo ime programa, mora biti v program, ki se deklarira k ciklu v istem direktoriju kot priklicani program.

Če k ciklu deklarirani program ni v istem direktoriju kot priklicani program, potem navedite celotno ime steze, npr. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Če želite neki DIN/ISO program definirati kot cikel, potem za imenom programa navedite tip datoteke .l.

Q parametri učinkujejo pri priklicu programa s ciklom 12 načelno globalno. Zato upoštevajte, da spremembe na Q parametrih v priklicanem programu event. vplivajo na priklicani program.



Ime programa: Ime priklicanega programa, event. s stezo, na kateri se nahaja program

Program prikličete s/z

- CYCL CALL (separatni blok) ali
- M99 (po blokih) ali
- M89 (izvede se po vsakem pozicionirnem bloku)

### Primer: Priklic programa

Iz nekega programa naj se prikliče program 50, ki ga je možno priklicati preko cikla.



### Primer: NC bloki

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL
56 CVCL DEE
JU CICL DEF
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H
57 L X+20 Y+50 FMAX M99

480



### **ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13)**

P	

Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

V obdelovalnih ciklih 202, 204 in 209 se interno uporablja cikel 13. Upoštevajte v vašem NC programu, da morate ev. cikel 13 po enem od zgoraj navedenih obdelovalnih ciklih ponovno programirati.

TNC lahko krmili glavno vreteno nekega orodnega stroja in zavrti z nekim kotom določeno pozicijo.

Orientacija vretena je npr. potrebna

- pri sistemih za menjavo orodja z določeno pozicijo menjave za orodje
- za usmerjanje oddajnega in sprejemnega okna 3D tipalnih sistemov z infrardečim prenosom

### Učinek

Konti položaj, definiran v ciklu, pozicionira TNC s programiranjem M19 ali M20 (odvisno od stroja).

Če programirate M19, oz. M20, ne da bi prej definirali cikel 13, potem TNC pozicionira glavno vreteno na vrednost kota, ki ga določi proizvajalec stroja (glej strojni priročnik).



Orientacijski kot: Kot navedite v povezavi z navezno osjo kota obdelovalnega nivoja

Področje navedbe: 0 do 360°

Finost navedbe: 0,1°



Primer: NC bloki

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIJA

94 CYCL DEF 13.1 KOT 180



# 8.10 Posebni cikli

## **TOLERANCA** (cikel 32, opcija programske opreme 2)

TNC avtomatsko gladi konturi med poljubnimi (nekorigiranimi ali korigiranimi) konturnimi elementi. S tem se orodje kontinuirano premika na površino obdelovalnega kosa. Dodatno učinkuje toleranca tudi pri premičnih gibih na krožnem loku. Če je porebno, reducira TNC programirani potisk naprej avtomatsko, tako da program vedno deluje "brez tresljajev" z največjo možno hitrostjo krmiljenja preko TNC. Definirano toleranco TNC vedno upošteva, tako se izboljša kakovost površine in obvaruje strojna mehanika.

Z glajenjem nastane odstopanje konture. Velikost odstopanja konture (**tolerančna vrednost**) je določil proizvajalec stroja v enem od strojnih parametrov. S ciklom **32** lahko prednastavljeno tolerančno vrednost spremenite in izberete različne nastavitve filtra.

### Pred programiranjem upoštevajte

Cikel 32 je DEF aktiven, to pomeni, da je učinkovit od svoje definicije v programu dalje.

Cikel 32 resetirate tako, da ponovno definirate cikel 32 in da potrdite vprašanje dialoga po **tolerančni vrednosti** s NO ENT. Prednastavljena toleranca bo po resetiranju spet aktivna.

Navedeno tolerančno vrednost T TNC interpretira v MM programu v merski enoti mm in v inčnem programu v merski enoti.

Če včitate program s ciklom 32, ki kot parameter cikla vsebuje samo **tolerančno vrednost** T, TNC ev. doda oba preostala parametra z vrednostjo 0.

Pri povečanju navedbe za toleranco se pri krožnih premikih praviloma zmanjša premer kroga. Če je na vašem stroju aktiven HSC filter, (event. povprašajte pri proizvajalcu stroja), je lahko krog tudi večji.



Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.



- Tolerančna vrednost: Dopustno odstopanje konture v mm (oz. v inch pri inch programih)
- **Ravnanje=0, Struženje=1**: Aktiviranje filtra:
  - Vrednost navedbe 0:
    Rezkanje z večjo natančnostjo. TNC uporablja filtrske nastavite za ravnanje, ki jih določi proizvajalec stroja.
  - Vrednost navedbe 1: Rezkanje z večjo hitrostjo potiska naprej. TNC uporablja filtrske nastavite za struganje, ki jih določi proizvajalec stroja.
- Toleranca za vrtljive osi: Dopustno odstopanje vrtljivih osi v stopinjah pri aktivnem M128. TNC reducira potisk proge naprej vedno tako, da se pri večosnih premikih najpočasnejša os vedno premika z maksimalnim potiskom naprej. Praviloma so vrtljive osi znatno počasnejše kot linearne osi. Z navedbo višje tolerance (npr. 10°), lahko obdelovalni čas pri večosnih obdelovalnih programih znatno skrajšate, ker TNC vrtljive osi potem ne rabi premikati na vnaprej določeno želeno pozicijo. Kontura se z navedbo neke tolerance ne poškoduje. Spremeni se samo položaj vrtljive osi v odnosu na površino obdelovalnega kosa

### Primer: NC bloki

95 CYCL DEF 32,0 TOLERANCA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA5







Programiranje: Posebne funkcije

### 9.1 PLANE funkcija: Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija-programske opreme 1)

### Uvod

Funkcije za obračanje obdelovalnega nivoja mora sprostiti proizvajalec stroja!

Funkcijo PLANE lahko načelno uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema obračalnima osema (miza ali / in glava).

S PLANE funkcijo (angl. plane = ravan, nivo) vam je na voljo zmogljiva funkcija, s katero lahko na različne načine definirate obrnjene obdelovalne nivoje.

Vse v TNC razpoložljive **PLANE** funkcije opisujejo želeni obdelovalni nivo neodvisno od vrtljivih osi, ki dejansko obstajajo na vašem stroju. Na voljo so naslednje vrste možnosti:

Funkcija	Potrebni parametri	Softkey	stran
SPATIAL	Trije prostorski koti <b>SPA</b> , <b>SPB</b> , <b>SPC</b>	SPATIAL	Stran 490
PROJECTED	Dva projekcijska kota <b>PROPR</b> in <b>PROMIN</b> ter en rotacijski kot <b>ROT</b>	PROJECTED	Stran 492
EULER	Tri Euler kotne precesije (EULPR), nutacija (EULNU) in rotacija (EULROT),	EULER	Stran 494
VEKTOR	Vektor normal za definicijo nivoja in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X osi	VECTOR	Stran 496
POINTS	Koordinate treh poljubnih točk nivoja, ki naj se obrne	POINTS	Stran 498
RELATIVNO	Posamični, inkrementalno delujoči prostorski kot	REL. SPA.	Stran 500
RESET	Resetiranje PLANE funkcije	RESET	Stran 489

1

Uporabite funkcijo **PLANE SPATIAL**, če so na vašem stroju na voljo pravokotne vrtljive osi. **SPA** nato odgovarja vrtenju A osi, **SPB** B osi in **SPC** C osi. Ker morate vedno navesti vse tri kote, definirajte kote osi, ki na vašem stroju niso na voljo, z 0.

Da bi že pred izbiro funkcije ponazorili razlike med posameznimi definicijskimi možnostmi, lahko s softkey tipko startate animacijo.



Definicija parametra **PLANE** funkcije je razdeljena na dva dela:

- Geometrična definicija nivoja, ji je za vsako razpoložljivo **PLANE**funkcijo različna
- Pozicijska značilnost PLANE funkcije, ki jo je potrebno gledati neodvisno od definicije nivoja in ki je za vse PLANE funkcije identična (glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" na strani 502)

Funkcija Prevzemanje dejanske pozicije pri aktivnem obrnjenem obdelovalnem nivoju ni možna.

Če uporabljate **PLANE** funkcijo pri aktivnem M120, potem TNC ukine korekturo radija in s tem avtomatsko tudi funkcijo M120.



### Definiranje PLANE funkcije



OBRAĊANJE OBDELOV. NIVOJA Prikaz softkey letve s posebnimi funkcijami

- Izbira TNC posebnih funkcij: Pritisnite softkey SPECIALNE TNC FUNKC.
- Izbira MOD funkcije: Pritisnite softkey OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA: TNC v softkey letvi prikazuje možnosti definicij, ki so na voljo

### Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- Vklop animacije: Softkey IZBIRA ANIMACIJE VKL./IZKL. postavite na VKL.
- Startanje animacije za različne možnosti definiranja: Pritisnite eno od softkey tipk, ki so vam na voljo, TNC doda pritisnjeni softkey tipki drugo barvno ozadje in starta pripadajočo animacijo
- Za prevzem trenutno aktivne funkcije: Pritisnite ENT ali ponovno pritisnite softkey aktivne funkcije: TNC nadaljuje dialog in povpraša po potrebnih parametrih

### Izbira funkcije pri neaktivni animaciji

Želeno funkcijo neposredno izberite s softkey tipko: TNC nadaljuje dialog in povpraša po potrebnih parametrih

### Pozicijski prikaz

Takoj, ko je aktivna poljubna **PLANE**funkcija, prikaže TNC v dodatnem Status prikazu obračunan prostorski kot (glej sliko). TNC načelno računa – neodvisno od uporabljene **PLANE** funkcije – interno vedno nazaj na prostorski kot.



Ročno	o obrat	ovanje		F	rogramiranje n editiranje
RKT. PR (MAN(0)) MS ≠ 9 F 0 T 5	X Y Z + + a + A + B + S 1 0 S 1 0	-0.498 +17.993 100.250 +0.000 108.800	Stett DIST. X = 1980 - 460 V = 1952 - 667 Z = -2526 - 660 6 = -30000 - 860 G = 198 - 0.0000 G = 198 - 0.0000 G = 0.0000 - 198 G = 0.00000 - 19	us pozicij #8 +30000.000 #1.5800	
		0% 0%	S-IST 12: SENmJ LIN	:08 1IT 1	
М	s		PAL. PRESET KCIJA TABELE	3D RO	TABELA ORODJA

### **Resetiranje PLANE funkcije**



Prikaz softkey letve s posebnimi funkcijami

SPECIAL. TNC FUNKCIJE

OBRAĊANJE OBDELOV. NIVOJA

- Izbira TNC posebnih funkcij: Pritisnite softkey SPECIALNE TNC FUNKC.
   Izbira PLANE funkcije: Pritisnite softkey OBRAČANJE
  - OBDELOV. NIVOJA: TNC v softkey letvi prikazuje možnosti definicij, ki so na voljo



MOVE

- Izbira funkcij za resetiranje: S tem se PLANE funkcija interno resetira, na aktualnih osnih pozicijah se s tem nič ne spremeni
- Določite, ali naj TNC obračalne osi avtomatsko premakne v osnovni položaj (MOVE ali TURN) ali ne (STAY), (glej "Avtomatsko obračanje MOVE/TURN/ STAY (navedba obvezno potrebna)" na strani 503)



Konec vnosa: Pritisnite tipko END

Funkcija **PLANE RESET** v celoti resetira aktivno **PLANE** funkcijo – ali aktivni cikel 19 – (kot = 0 in funkcija neaktivna). Večkratna definicija ni potrebna. Primer: NC blok

### 25 PLANE RESET MOVE ABST50 F1000



### 9.2 Definiranje obdelovalnega nivoja preko prostorskega kota: PLANE SPATIAL

### Uporaba

Prostorski koti definirajo nek obdelovalni nivo z do tremi **rotacijami okoli strojnega koordinatnega sistema**. Zaporedje vrtenj je fiksno nastavljeno in poteka najprej okoli osi A, nato B in zatem okoli C (način delovanja odgovarja ciklu 19, v kolikor so bile navedbe v ciklu 19 postavljene za prostorski kot).



### Pred programiranjem upoštevajte

Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

Prej opisano zaporedje rotacij velja neodvisno od aktivne orodne osi.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" stran 502).





### **Vnosni parameter**



- Prostorski kot A?: Vrtljivi kot SPA okoli fiksne strojne osi X (glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa od -359.9999° do +359.9999°
- Prostorski kot B?: Vrtljivi kot SPB okoli fiksne strojne osi Y (glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa od -359.9999° do +359.9999°
- Prostorski kot C?: Vrtljivi kot SPC okoli fiksne strojne osi Z (glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa od -359.9999° do +359.9999°
- Dalje z lastnostmi pozicioniranja (glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" na strani 502)

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
SPATIAL	angl. <b>spatial</b> = prostorsko
SPA	spatial A: Vrtenje okoli osi X
SPB	spatial B: Vrtenje okoli osi Y
SPC	<b>sp</b> atial <b>C</b> : Vrtenje okoli osi Z





Primer: NC blok

5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45...



### 9.3 Definiranje obdelovalnega nivoja preko projekcijskega kota: PLANE PROJECTED

### Uporaba

Projekcijski koti definirajo nek obdelovalni nivo z navedbo dveh kotov, ki jih lahko ugotovijo s projekcijo 1. koordinatnega nivoja (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatnega nivoja (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni nivo, ki naj se definirajo.



### Pred programiranjem upoštevajte

Projekcijski kot lahko uporabite samo v primeru, če naj se obdela pravokotni kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovalnem kosu.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" stran 502).





### Vnosni parameter



- Proj.- kot 1. koordinatni nivo?: Projicirani kot obrnjenega obdelovalnega nivoja v 1 koordinatnem nivoju strojno fiksnega koordinatnega sistema (Z/X pri orodni osi Z, glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa od -89,9999° do +89,9999°. 0° os je glavna os aktivnega obdelovalnega nivoja (X pri orodni osi Z, pozitivna smer, glej sliko desno zgoraj)
- Proj.- kot 2. koordinatni nivo?: Projicirani kot v 2 koordinatnem nivoju strojno fiksnega koordinatnega sistema (Y/Z pri orodni osi Z, glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa od -89.9999° do +89.9999°. 0° os je stranska os aktivnega obdelovalnega nivoja (Y pri orodni osi Z)
- ROT kot hitrostn. nivoja?: Vrtenje obrnjenega koordinatnega sistema okoli obrnjene orodne osi (odgovarja smiselno rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalnega nivoja (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y, glej sliko sredina desno). Področje vnosa od 0° do +360°
- Dalje z lastnostmi pozicioniranja (glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" na strani 502)

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
PROJECTED	angl. <b>projected</b> = projicirano
PROPR	<b>pr</b> inciple plane: Glavna ravan
PROMIN	minor plane: Stranski nivo
PROROT	Angl. <b>rot</b> ation: Rotacija





Primer: NC blok

5 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMIN+ 24 PROROT+30 .....



### 9.4 Definiranje obdelovalnega nivoja preko Eulerjevega kota: PLANE EULER

### Uporaba

Prostorski koti definirajo nek obdelovalni nivo z do tremi **rotacijami okoli posamično obrnjenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler. Preneseni na strojni koordinatni sistem imajo naslednje pomene:

Precesijski kot <b>EULPR</b>	Vrtenje koordinatnega sistema okoli Z osi
Nutacijski kot <b>EULNU</b>	Vrtenje koordinatnega sistema okoli precesijsko obrnjene X osi
Rotacijski kot <b>EULROT</b>	Vrtenje obrnjenega obdelovalnega nivoja okoli obrnjene Z osi



### Pred programiranjem upoštevajte

Prej opisano zaporedje rotacij velja neodvisno od aktivne orodne osi.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" stran 502).



### Vnosni parameter



- Vrtil. kot glavnega koord. podr.?: Vrtljivi kot EULPR okoli osi Z (glej sliko desno zgoraj). Upoštevajte:
  - Področje vnosa je -180,0000° do 180.0000°
  - 0° os je X os
- Obračalni kot orodne osi?: Obračalni kot EULNUT koordinatnega sistema okoli s precezijskim kotom obrnjene osi X osi (glej sliko sredina desno). Upoštevajte:
  - Področje vnosa je 0° do 180.0000°
  - 0° os je Z os
- ROT kot hitrostn. nivoja?: Vrtenje EULROT obrnjenega koordinatnega sistema okoli obrnjene osi Z (odgovarja smiselno rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer osi X v obrnjenem obdelovalnem nivoju (glej sliko desno spodaj). Upoštevajte:
  - Področje vnosa je 0° do 360,0000°
  - 0° os je X os
- Dalje z lastnostmi pozicioniranja (glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" na strani 502)

### NC blok

### 5 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 .....

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote
EULPR	<b>Pr</b> ecesisjki kot: Kot, ki opisuje vrtenje koordinatnega sistema okoli osi Z
EULNU	<b>Nu</b> tacijski kot: Kot, ki opisuje vrtenje koordinatnega sistema okoli precesijsko obrnjene X osi
EULROT	<b>Rot</b> acijski kot: Kot, ki opisuje vrtenje obrnjenega obdelovalnega nivoja okoli obrnjene osi Z







### 9.5 Definiranje obdelovalnega nivoja preko dveh vektorjev: PLANE VECTOR

### Uporaba

Definicija enega obdelovalnega nivoja preko **dveh vektorjev** lahko uporabljate tedaj, če vaš CAD sistem lahko obračuna bazni vektor in vektor normal obrnjenega obratovalnega nivoja. Normirana navedba ni potrebna. TNC obračuna normiranje interno, tako da lahko vnesete vrednosti med -99.9999999 in +99,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za definicijo obdelovalnega nivoja je definiran s komponentami **BX**, **BY** in **BZ** (glej sliko desno zgoraj). Vektor normal je definiran s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.

Bazni vektor definira smer osi X v obrnjenem obdelovalnem nivoju, vektor normal določa smer obratovalnega nivoja in stoji na tem navpično.



### Pred programiranjem upoštevajte

TNC interno obračuna posamezne normirane vektorje iz vrednosti, ki ste jih navedli.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" stran 502).





### **Vnosni parameter**



- X komponenta osnovni vektor?: X komponenta BX baznega vektorja B (glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- Y komponenta osnovni vektor?: Y komponenta BY baznega vektorja B (glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- Z komponenta osnovni vektor?: Z komponenta BZ baznega vektorja B (glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- X komponenta vektor normal?: X komponenta NX baznega vektorja N (glej sliko desno sredina). Področje vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- Y komponenta vektor normal?: Y komponenta NY baznega vektorja N (glej sliko desno sredina). Področje vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- Z komponenta vektor normal?: Z komponenta NZ baznega vektorja N (glej sliko desno zgoraj). Področje vnosa: -99,9999999 do +99,9999999
- Dalje z lastnostmi pozicioniranja (glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" na strani 502)

### NC blok

5 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 .....

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VEKTOR	Angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	Bbazni vektor: X-, Y in Zkomponenta







HEIDENHAIN iTNC 530

### 9.6 Definiranje obdelovalnega nivoja preko treh točk: PLANE POINTS

### Uporaba

Obdelovalni nivo se lahko enoznačno definira z navedbo **treh poljubnih točk P1 do P3 tega nivoja**. Ta možnost je realizirana v funkciji **PLANE POINTS**.



### Pred programiranjem upoštevajte

Povezava od točke 1 k točki 2 določa smer obrnjene glavne osi (X pri orodni osi Z).

Smer obrnjene orodne osi določite s položajem 3. točke glede na povezovalno črto med točko 1 in točko 2. S pomočjo pravila desne roke (palec = X os, kazalec = Y os, sredinec = Z os, glej sliko desno zgoraj), velja: Palec (X os) kaže od točke 1 k točki 2, kazalec (Y os) kaže paralelno k obrnjeni Y osi v smeri točke 3. Nato kaže sredinec v smeri obrnjene orodne osi.

Tri točke definirajo nagib nivoja. Položaja aktivne ničelne točke TNC ne spremeni.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" stran 502).



### **Vnosni parameter**



- X koordinata 1. točke nivoja?: X koordinata P1X 1. točke nivoja (glej sliko desno zgoraj)
- Y koordinata 1. točke nivoja?: Y koordinata P1Y 1. točke nivoja (glej sliko desno zgoraj)
- Z koordinata 1. točke nivoja?: Z koordinata P1Z 1. točke nivoja (glej sliko desno zgoraj)
- X koordinata 2. točke nivoja?: X koordinata P2X 2. točke nivoja (glej sliko desno zgoraj)
- Y koordinata 2. točke nivoja?: Y koordinata P2Y 2. točke nivoja (glej sliko desno zgoraj)
- Z koordinata 2. točke nivoja?: Z koordinata P2Z 2. točke nivoja (glej sliko desno sredina)
- X koordinata 3. točke nivoja?: X koordinata P3X 3. točke nivoja (glej sliko desno spodaj)
- Y koordinata 3. točke nivoja?: Y koordinata P3Y 3. točke nivoja (glej sliko desno spodaj)
- Z koordinata 3. točke nivoja?: Z koordinata P3Z 3. točke nivoja (glej sliko desno spodaj)
- Dalje z lastnostmi pozicioniranja (glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" na strani 502)

### NC blok

### 5 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+31 P2Z+20 P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 .....

### Uporabljene okrajšave

OkrajšavaPomenPOINTSAngleško points = točke







### 9.7 Definiranje obratovalnega nivoja preko posameznega, inkrementalnega prostorskega kota: PLANE RELATIVE

### Uporaba

Inkrementalni prostorski kot uporabljate tedaj, ko naj se že aktivna obrnjena obdelovala ravan obrne z **dodatnim vrtenjem**. Primer – namestitev 45° posnetega roba na obrnjenem obdelovalnem nivoju.



### Pred programiranjem upoštevajte

Definirani kot učinkuje vedno v povezavi z aktivnim obdelovalnem nivoju, povsem neodvisno od tega, s katero funkcijo ste ga aktivirali.

Zaporedoma drugo za drugo lahko programirate poljubno veliko **PLANE RELATIVE** funkcij.

Če se želite vrniti nazaj na obdelovalni nivo, ki je bil aktiven pred **PLANE RELATIVE** funkcijo, potem definirajte **PLANE RELATIVE** z istim kotom, vendar z obrnjenim predznakom.

Če **PLANE RELATIVE** uporabljate na neobrnjenem obdelovalnem nivoju, potem neobrnjeni nivo enostavni obrnite za prostorski kot, ki je definiran v **PLANE** funkciji.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" stran 502).



### Vnosni parameter



- Inkrementalni kot?: Prostorski kot, za katerega naj se aktivni obdelovalni nivo obrne dalje (glej sliko desno zgoraj). Os, za katero naj se nivo obrne, izberite s softkey tipko. Področje vnosa: -359.9999° do +359.9999°
- Dalje z lastnostmi pozicioniranja (glej "Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" na strani 502)



### Primer: NC blok

5 PLANE RELATIV SPB-45 .....

### Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIVNO	Angleško <b>relative</b> = povezano z

### 9.8 Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije

### Pregled

Neodvisno od tega, katero PLANE funkcijo uporabljate za definiranje obrnjenega obdelovalnega nivoja, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

Avtomatsko obračanje

- Izbira alternativnih možnosti obračanja
- Izbira vrste transformacije



# Avtomatsko obračanje move/turn/stay (navedba obvezno potrebna)

Potem, ko ste navedli vse parametre za definicijo nivoja, morate določiti, kako naj se vrtljive osi obrnejo na obračunane osne vrednosti:

- PLANE funkcija naj vrtljive osi avtomatsko obrne na obračunane osne vrednosti, pri čemer se relativna pozicija med obdelovalnim kosom in orodjem ne spreminja. TNC izvede izravnalni premik v linearnih oseh
  - PLANE funkcija naj vrtljive osi avtomatsko obrne na obračunane vrednosti, pri tem naj se pozicionirajo samo vrtljive osi. TNC ne izvede **nobenega** izravnalnega premika v linearnih oseh
- TURN

STAY

MOVE

Vrtljive osi obrnete v naslednjem posebnem pozicionirnem bloku

Če ste izbrali opcijo **MOVE** (**PLANE** funkcija naj se obrne avtomatsko z izravnalnim gibom) se morata definirati še dva v nadaljevanju navedena parametra **Razmak vrtljive točke od WZ konice** in **Potisk naprej? F**=. Če ste izbrali funkcijo **TURN** (**PLANE** funkcija naj se obrne avtomatsko brez izravnave premika), se mora definirati še v nadaljevanju navedeni parameter **Potisk naprej? F**=.





Razmak vrtljive točke od WZ konice (inkrementalno): TNC obrne orodje (mizo) okoli konice orodja. Preko parametra ABST premaknete vrtilno točko obračalnega premika v zvezi z aktualno pozicijo konice orodja.

### Upoštevajte!

呣

- Če stoji orodje pred obračanjem na navedenem razmaku, potem stoji orodje tudi po obračanju relativno gledano na isti poziciji (glej sliko sredina desno, 1 = ABST)
- Če orodje pred obračanjem ne stoji na navedenem razmaku, potem stoji orodje tudi obračanju relativno gledano zamaknjeno na prvotni poziciji (glej sliko sredina desno, 1 = ABST)
- > Potisk naprej? F=: Hitrost proge, s katero naj se orodje obrne




#### Vrtljive osi obračajte v posebnem bloku

Če želite vrtljive osi obračati v posebnem pozicionirnem bloku (izbrana opcija **STAY**), ravnajte kot sledi:

则

Orodje pozicionirajte tako, da pri obračanju ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovalnim kosom (vpenjalnim sredstvom).

- Izberite poljubno PLANE funkcijo, avtomatsko obračanje definirajte s STAY. Pri obdelavi TNC obračuna pozicijske vrednosti vrtljivih osi, ki so prisotne na stroju in določi le-te v sistemskih parametrih Q120 (A os), Q121 (B os) in Q122 (C os)
- Definiranje pozicionirnega bloka s kotnimi vrednostmi, ki jih obračuna TNC

NC bloki za primer: Obračanje stroja s C okroglo mizo in A obračalno mizo 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 PLANE funkcije
14 L A+Q120 C+Q122 F2000	Pozicioniranje vrtljive osi z vrednostmi, ki jih obračuna TNC
	Definiranje obdelave v obrnjenem obdelovalnem nivoju

# Izbira alternativnih možnosti obračanja: SEQ +/- (navedba opcionalna)

Iz položaja obdelovalnega nivoja, ki ste ga definirali, mora TNC izračunati temu primerni položaj vrtljivih osi, s katerimi je opremljen vaš stroj. Praviloma obstajata vedo dve možnosti za rešitev.

Preko stikala SEQ nastavite, katere možnosti naj TNC uporabi:

- SEQ+ pozicionira master os tako, da zavzame pozitivni kot. Master os je 2. vrtljiva os izhajajoč iz orodja (odvisno od konfiguracije stroja, glej sliko desno zgoraj)
- **SEQ-** pozicionira master os tako, da zavzame negativni kot.

Če rešitev, ki ste jo izbrali preko **SEQ** ni na voljo v področju premika stroja, odda TNC javljanje napake **Kot ni dovoljen**.

Če SEQ ne definira, TNC ugotavlja rešitev kot sledi:

- 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 področju premika ni nobene rešitve, odda TNC javljanje napake Kot ni dovoljen iz

Primer za stroj s C okroglo mizo in A obračalno mizo. Programirana funkcija: **PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0** 

Končno stikalo	Startna pozicija	SEQ	Rezultat položaja osi
Ni / brez	A+0, C+0	ni progr.	A+45, C+90
Ni / brez	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ni / brez	A+0, C+0	-	A-45, C-90
Ni / brez	A+0, C-105	ni progr.	A-45, C-90
Ni / brez	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ni / 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
Ni / brez	A+0, C–135	+	A+45, C+90



#### Izbira vrste transformacije (navedba opcionalna)

Za stroje, ki imajo C okroglo mizo, je na voljo funkcija, s katero lahko določite vrsto transformacije:



COORD ROT določi, naj PLANE funkcija zavrti samo koordinatni sistem iz definiranega obračalnega kota. Okrogla miza se ne premakne, kompenzacija vrtenja se izvede računsko



TABLE ROT določi, naj PLANE funkcija okroglo mizo pozicionira na definirani obračalni kot. Kompenzacija se izvede z vrtenjem obdelovalnega kosa





# 9.9 Padalno rezkanje v obrnjenem nivoju

#### Funkcija

V povezavo z novimi **PLANE** funkcijami in M128 lahko izvajate **padalno rezkanje** v obrnjenem obdelovalnem nivoju. V ta namen sta vam na voljo dve možnosti definicije:

Padalno rezkanje z inkrementalnim premikom vrtljive osi

Padalno rezkanje z vektorji normale



Padalno rezkanje v obrnjenem nivoju funkcionira samo z rezkali radija.

Pri 45° obračalnih glavah / obračalnih mizah lahko kot padanja definirate tudi kot prostorski kot. V ta namen uporabite **FUNCTION TCPM** (glej "FUNCTION TCPM (opcija programske opreme 2)" na strani 510).



# Padalno rezkanje z inkrementalnim premikom vrtljive osi

- Sprostitev orodja
- Aktiviranje M128
- Definiranje poljubne PLANE funkcije, upoštevajte lastnosti pozicioniranje
- Preko L bloka inkrementalno izvedite želeni premik na padalni kot v ustrezni osi

#### NC bloki za primer:

12 L Z+50 R0 FMAX M128	Pozicioniranje na varno višino, aktiviranje M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB- 45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definiranje in aktiviranje PLANE funkcije
14 L IB-17 F1000	Nastavitev padalnega kota
	Definiranje obdelave v obrnjenem obdelovalnem nivoju



#### Padalno rezkanje z vektorji normale



V LN bloku sme biti definiran samo en smerni vektor, preko katerega je definiran padalni kot (vektor normale NX, NY, NZ ali vektor smeri orodja TX, TY, TZ).

- Sprostitev orodja
- Aktiviranje M128
- Definiranje poljubne PLANE funkcije, upoštevajte lastnosti pozicioniranje
- Program obdelajte z LN bloki, v katerih je smer orodja definirana preko vektorja

#### NC bloki za primer:

12 L Z+50 R0 FMAX M128	Pozicioniranje na varno višino, aktiviranje M128
13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000	Definiranje in aktiviranje PLANE funkcije
14 LN X+31.737 Y+21,954 Z+33,165 NX+0,3 NY+0 NZ+0,9539 F1000 M3	Nastavitev padalnega kota preko vektorja normale
····	Definiranje obdelave v obrnjenem obdelovalnem nivoju



# 9.10 FUNCTION TCPM (opcija programske opreme 2)

#### Funkcija

\_ (P)\_\_\_\_

Proizvajalec stroja mora strojno geometrijo določiti v strojnih parametrih ali v kinematičnih tabelah.



#### Pri obračalnih oseh s Hirth zobovjem:

Položaj obračalne osi spremenite samo, ko ste sprostili orodje. V nasprotnem primeru lahko z odstranitvijo iz ozobja nastanejo poškodbe na konturi.



Da preprečite poškodbe kontur, smete z FUNCTION TCPM uporabljati samo rezkalo radija.

Dolžina orodja se mora nanašati na kroglični center rezkala radija.

Če je funkcija tcpm aktivna, TNC v statusnem prikazu prikazuje simbol 🖉 .

**FUNCTION TCPM** je nadaljnji razvoj funkcije **M128**, s katero lahko določite lastnosti TNC pri pozicioniranju vrtljivih osi. V nasprotju z **M128** lahko pri **FUNCTION TCPM** sami definirate način delovanja posameznih funkcij:

- Delovanje programiranega potiska naprej: FTCP / FCONT
- Interpretacija v NC programu programiranih koordinat vrtljivih osi: AXIS POS / AXIS SPAT
- Vrsta interpolacije med startno in ciljno pozicijo: PATHCTRL AXIS / PATHCTRL VECTOR

#### Definiranje FUNKCIJE TCPM



Prikaz softkey letve s posebnimi funkcijami



Izbira funkcije FUNCTION TCPM



#### Delovanje programiranega potiska naprej

Za definiranje načina delovanja programiranega potiska naprej daje TNC na voljo dve funkciji:



FTCP določi, da se programirani potisk naprej interpretira kot dejanska relativna hitrost med konico orodja (tool center point) in obdelovalnim kosom



F CONT določi, da se programirani potisk naprej interpretira kot potisk proge naprej za osi, ki so posamično programirane v NC bloku

#### NC bloki za primer:

13 FUNCTION TCPM F TCP	Potisk naprej se nanaša na konico orodja
14 FUNCTION TCPM F CONT	Potisk naprej se interpretira kot potisk proge naprej



#### Interpretacija programiranih koordinat vrtljivih osi

Na strojih s 45° obračalnimi glavami ali 45° obračalnimi mizami doslej ni bilo možnosti, da bi se na enostaven način nastavil padalni kot oz. orientacija orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot). Ta funkcija se je lahko realizirala samo preko eksterno sestavljenih programov s površinskimi vektorji normale (LN bloki).

TNC pa nudi sedaj na voljo naslednjo funkcijo:

AXIS POSITION

> AXIS SPATIAL

- AXIS POS določi, da TNC programirane koordinate vrtljivih osi interpretira kot posamično želeno pozicijo osi
- AXIS SPAT določi, da TNC programirane koordinate vrtljivih osi interpretira kot prostorski kot
- AXIS POS uporabljajte samo v primeru, če je vaš stroj opremljen s pravokotnimi vrtljivimi osmi. Pri 45°obračalnih glavah 7 obračalnih mizah vodi AXIS POS event. do napačnih položajev osi.

**AXIS SPAT**: V pozicionirnem bloku navedene koordinate vrtljivih osi so prostorski koti, ki se nanašajo na trenutno aktivno (ev. obrnjeni) koordinatni sistem (inkrementalni prostorski kot).

Po vklopu **FUNCTION TCPM** v povezavi z **AXIS SPAT**, v prvem bloku premika načelno programirajte vse tri prostorske kote v definiciji padalnega kota. To velja tudi, če en ali več prostorskih kotov znaša 0°.

#### NC bloki za primer:

····	
13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS	Koordinate vrtljivih osi so osni koti
18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT	Koordinate vrtljivih osi so prostorski koti
20 L A+0 B+45 C+0 F MAX	Nastavitev orientacije orodja na B+45 stopinj (prostorski kot). Definiranje prostorskega kota A in C z 0

1

# Vrsta interpolacije med startno in končno pozicijo:

Za definicijo vrste interpolacije med začetno in končno pozicijo daje TNC na voljo dve funkciji:



PATHCTRL AXIS določi, da se konica orodja med startno in končno pozicijo posameznega NC bloka premakne na ravno (Face Milling). Smer orodne osi na startni in končni poziciji odgovarja posamezno programiranim vrednostim, obseg orodja pa ne opisuje nobene definirane proge med startno in končno pozicijo. Površina, ki izhaja iz rezkanja z obsegom orodja (Peripheral Milling), je odvisna od strojne geometrije



φΩ,

PATHCTRL VECTOR določi, da se konica orodja premakne na ravno med startno in končno pozicijo posameznega NC bloka in da se tudi smer orodne osi med startno in končno pozicijo interpolira tako, da pri obdelavi na obsegu stroja nastane ravnina (Peripheral Milling)

#### pri PATHCTRL VECTOR upoštevajte:

Poljubno definirana orientacija orodja se lahko praviloma doseže preko dveh različnih nastavitev obračalnih osi. TNC uporablja rešitev, ki je dosegljiva po najkrajši poti – izhajajoč iz lokalne pozicije. S tem se lahko pri 5-osnih programih zgodi, da TNC izvede premik v končnih položajih vrtljivih osi, ki niso programirane.

Da zagotovite kolikor je le možno kontinuirano večosno premikanje, definirajte cikel 32 s **toleranco za vrtljive osi** (glej "TOLERANCA (cikel 32, opcija programske opreme 2)" na strani 482). Toleranca vrtljivih osi naj leži v enakem velikostnem razredu kot toleranca odstopanja proge, ki se prav tako definira v ciklu 32. Kolikor višje je definirana toleranca za vrtljive osi, toliko večja so konturna odstopanja pri Peripheral Milling.

#### NC bloki za primer:

13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS	Konica orodja se premika na ravnini
14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL VECTOR	Konica orodja in smerni vektor orodja se premikata v eni ravnini

#### **Resetiranje FUNCTION TCPM**

RESET TCPM

FUNKCIJO RESET TCPM uporabljajte, če želite resetirati funkcijo ciljno znotraj nekega programa

#### NC blok za primer:

25 FU	NCTION RESET TCPM	Resetiranje FUNCTION TCPM
	TNC avtomatsko resetira <b>FUNCTION TCPM</b> , če v načinu obratovanja Tek programa izberete nov program.	
	Funkcijo <b>FUNCTION TCPM</b> smete resetirati samo, če je funkcija <b>PLANE</b> neaktivna. Po potrebi izvedite <b>PLANE</b>	

**RESET** pred **FUNCTION RESET TCPM**.

# 9.11 Izdelava vzvratnega programa

#### Funkcija

· · ·

S to TNC funkcijo lahko obrnete smer obdelovanje neke konture.

. \_...

	Upoštevajte, da TNC event. potrebuje večkratni količnik prostega mesta na trdem disku, kot znaša velikost datoteke programa, ki naj se pretvori.
PGM MGT	Izberite program, pri katerem želite obrniti obdelovalo smer
$\triangleright$	Preklapljajte softkey letev, dokler se ne prikaže softkey PRETVORBA PROGRAMA
PRETVORBA PROGRAMA	Izbira softkey letve s funkcijami za konvertiranje programov
PRETVARJ.	Sestavljanje programov za premik naprej in vzvratnih programov
<u>í</u>	Ime datoteke za datoteko, ki ji TNC na novo sestavi, je sestavljeno iz starega imena datoteke in dopolnila <b>_rev</b> . Primer:
	Ime datoteke programa katerega smer obdelave naj se obrne: CONT1.H
	Ime datoteke vzvratnega programa, ki ga izdela TNC: CONT1_rev.h
	Da bi lahko izdelal vzvratni program, mora TNC najprej izdelati linearizirani program za smer naprej, to pomeni program, v katerem so vsi konturni elementi razpršeni. Ta program se da prav tako obdelovati in ima končnico imena datoteke <b>_fwd.h</b> .

#### Pogoji za program, ki naj se pretvori

TNC obrne zaporedje vseh **blokov za premik**, ki obstajajo v programu. Naslednje funkcije se ne prenesejo v **vzvratni program**:

- Definicija surovega dela
- Priklici orodja
- Cikli preračunavanja koordinat
- Obdelovalni in tipalni cikli
- Priklici ciklov CYCL CALL, CYCL CALL PAT, CYCL CALL POS
- Dodatne funkcije M

HEIDENHAIN zato priporoča, da pretvarjate samo take programe, ki vsebujejo čist opis kontur. Dovoljene so vse funkcije proge, ki so programirane na TNC, vključno z FK bloki. **RND** in **CHF** bloke torej TNC premakne tako, da se ti na pravilnem mestu na konturi ponovno obdelajo.

Tudi korekturo radija TNC ustrezno obračuna v drugo smer.

G

Če program vsebuje funkcijo primika in odmika (**APPR**/ **DEP/RND**), kontrolirajte obratni program s programirno grafiko. Pri določenih geometričnih odnosih lahko nastanejo napačne konture.

#### **Primer uporabe**

Kontura **CONT1.H** naj se rezka v več dostavah. V ta namen je bila sestavljena datoteka za premik naprej **CONT1\_fwd.h** in vzvratna datoteka **CONT1\_rev.h**.

#### NC bloki

5 TOOL CALL 12 Z S6000 Priklic orodja
6 L Z+100 R0 FMAX Sprostitev v orodni osi
7 L X-15 Y-15 R0 F MAX M3    Predpozicioniranje v ravnini, vreteno vključeno
8 L Z+0 R0 F MAX Premik na startno točko v orodni osi
9 LBL 1 Postavljanje oznake
10 L IZ-2.5 F1000    Inkrementalna globinska dostava
11 CALL PGM CONT1_FWD.H      priklic programa za premik naprej
12 L IZ-2.5 F1000    Inkrementalna globinska dostava
13 CALL PGM CONT1_REV.H      Priklic vzvratnega programa
14 CALL LBL 1 REP3    Ponovitev dela programa od bloka 9, trikrat
15 L Z+100 R0 F MAX M2    Sprostitev, konec programa



# 9.12 Filtriranje kontur (funkcija FCL)

#### Funkcija

S to TNC funkcijo lahko filtrirate konture, ki so bile kreirane na eksternih programirnih sistemih. Filter gladi konture in s tem praviloma omogoča hitrejše delo brez sunkov.

Izhajajoč iz originalnega programa kreira TNC – potem ko ste vneli nastavitve filtra – separaten program s filtrirano konturo.

PGM MGT	
$\triangleright$	

PRETVORBA

PROGRAMA

- Izberite program, ki ga želite filtrirati
- Preklapljajte softkey letev, dokler se ne prikaže softkey PRETVORBA PROGRAMA
- Izbira softkey letve s funkcijami za konvertiranje programov
- Izbira filtrirne funkcije: TNC prikazuje prikazno okno za definicijo nastavite filtra
- Navedite dolžino filtrirnega področja v mm (inch program: cola). Filtrirno področje definira, izhajajoč iz vsakič opazovane točke, dejansko dolžino na konturi (pred točko in za njo), znotraj katere naj TNC filtrira točke, potrdite s tipko ENT
- Navedite maksimalno dovoljeno odstopanje proge v mm (inch program: cola): Tolerančna vrednost, za katero sme filtrirana kontura maksimalno odstopati od prvotne konture, potrdite s tipko ENT

Novo kreirana datoteka lahko, odvisno od nastavitev filtra, vsebuje bistveno več točk (ravnih blokov) kot prvotna datoteka.

Maksimalno dovoljeno odstopanje proge naj ne presega dejanskega točkovnega razmaka, v nasprotnem primeru TNC konturo premočno linearizira.

Ime datoteke za datoteko, ki jo TNC na novo sestavi, je sestavljeno iz starega imena datoteke in dopolnila **flt**. Primer:

- Ime datoteke programa katerega smer obdelave naj se obrne: CONT1.H
- Ime datoteke filtriranega programa, ki ga izdela TNC: CONT1\_flt.h









**Programiranje: Subprogrami in ponavljanje** delov programa

# 10.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Enkrat programirane korake obdelave lahko izvedete s subprogrami in ponavljanji delov programov.

#### Label

Subprogrami in ponavljanja delov programa se pričenjajo v obdelovalnem programu z označbo LBL, okrajšavo za LABEL (angl. za oznako, označbo).

LABEL vsebuje število med 1 in 999 ali ime, ki ga definirate. Vsako LABEL številko oz. vsako ime LABELa smete v programu določiti samo enkrat z LABEL SET. Število imen labelov, ki se lahko navedejo, je omejeno samo z internim pomnilnikom.



Če LABEL številko oz. ime labela navedete večkrat, odda TNC pri koncu LBL SET bloka sporočilo o napaki. Pri zelo dolgih programih lahko preko MP7229 omejite preverjanje na število blokov, ki se lahko vnese.

LABEL 0 (LBL 0) označuje konec subprograma in se lahko uporabi poljubno pogosto.



# 10.2 Subprogrami

#### Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica subprograma CALL LBL
- **2** Od tega mesta dalje TNC obdeluje priklicani subprogram do konca subprograma LBL 0
- **3** Zatem TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa z blokom, ki sledi priklicu podprograma CALL LBL

#### Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje do 254 subprogramov
- Subprograme lahko prikličete v poljubnem zaporedju poljubno pogosto
- Subprogram ne sme priklicati samega sebe
- Programiranje subprogramov na konec glavnega programa (za blokom M2 oz. M30)
- Če subprogrami v obdelovalnem programu stojijo pred blokom z M02 ali M30, potem se brez priklica najmanj enkrat obdelajo

#### Programiranje subprograma

- LBL SET
- Označevanje začetka: Pritisnite tipko LBL SET
- Navedba številke subprograma
- Označevanje konca: Pritisnite tipko LBL SET in navedite številko labela "0"

#### **Priklic subprograma**

4	_
	LBL
	CALL

- Priklic subprograma: Pritisnite tipko LBL CALL
- Label številka: Navedite label številko programa, ki naj se prikliče. Če želite uporabiti ime LABELa: Pritisnite tipko ", da preidete k navedbi teksta
- Ponovitve REP: Preskok dialoga s tipko NO ENT. Ponovitve REP vnesite samo pri ponovitvah dela programa

CALL LBL 0 ni dovoljen, ker odgovarja priklicu konca nekega subprograma





LBL SET

LBL CALL

# 10.3 Ponovitve dela programa

#### Label LBL

Ponovitve dela programa se začenjajo z oznako LBL (LABEL). Ponovitev dela programa se konča s CALL LBL /REP.

#### Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do konca subprograma CALL LBL /REP
- 2 Zatem TNC ponovi del programa med priklicanim LABEL in priklicem CALL LBL /REP tako pogosto, kot ste navedli pod REP
- 3 Zatem TNC dalje obdeluje obdelovalni program

#### Napotki za programiranje

- Nek del programa lahko ponovite do 65 534-krat
- Dele programa TNC izvede enkrat pogosteje kot je bilo programiranih ponavljanj

#### Programiranje ponavljanja dela programa

- Označevanje začetka: Pritisnite LBL SET in navedite LABEL številko za del programa, ki naj se ponovi. Če želite uporabiti ime LABELa: Pritisnite tipko ", da preidete k navedbi teksta
- Navedite del programa

#### Priklic ponovitve dela programa

Pritisnite LBL CALL, navedite Label številko dela programa, ki naj se ponovi in število ponovitev REP



# 10.4 Poljubni program kot subprogram

#### Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler ne prikličete nekega drugega programa s CALL PGM
- 2 Zatem TNC izvede priklicani program do konca
- **3** Nato TNC obdeluje (priklicani) obdelovalni program dalje od bloka, ki sledi priklicu programa

#### Napotki za programiranje

- Da bi poljubni program uporabil kot subprogram, TNC ne potrebuje LABELa
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije M2 ali M30
- Priklicani program ne sme vsebovati priklica CALL PGM v priklicani program (brezkončna pentlja)





# 10.4 P<mark>olj</mark>ubni program kot subprogram

PGM CALL

PROGRAM

#### Priklic poljubnega programa kot subprogram

- Izbira funkcij za priklic programa: Pritisnite tipko PGM CALL
- Pritisnite softkey PROGRAM
- Vnesite celotno ime programa, ki naj se prikliče, potrdite s tipko END

Priklicani program mora biti shranjen na trdem disku na TNC.

Če navedete samo ime programa, mora priklicani program stati v istem direktoriju kot priklicani program.

Če priklicani program ni v sistem direktoriju kot program, ki naj se kliče, potem navedite celotno ime steze, npr. **TNC:\ZW35\SCHRUPP\PGM1.H** 

Če želite priklicati neki DIN/ISO program, potem za imenom programa navedite tip datoteke .l.

Poljubni program lahko prikličete tudi preko cikla **12 PGM CALL**.

Q parametri delujejo pri **PGM CALL** načelno globalno. Zato upoštevajte, da spremembe na Q parametrih v priklicanem programu event. vplivajo na priklicani program.



# 10.5 Prepletenosti

#### Vrste prepletenosti

- Podprogrami v podprogramu
- Ponavljanja dela programa v ponavljanju dela programa
- Ponavljanje podprogramov
- Ponavljanja delov programa v podprogramu

#### Globina prepletenosti

Globina prepletenosti določi, kako pogosto lahko deli programa ali subprogrami vsebujejo dodatne subprograme ali ponavljanje delov programa.

- Maksimalna globina prepletenosti za subprograme: 8
- Maksimalna globina prepletenosti za priklice glavnega programa:
  6, pri tem deluje CYCL CALL kot priklic glavnega programa
- Ponovitve delov programa lahko prepletete poljubno pogosto

#### Subprogram v subprogramu

#### NC bloki za primer

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
17 CALL LBL "UP1"	Priklic subprograma pri UP 1
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji blok programa
	glavnega programa (z M2)
36 LBL "UP1"	Začetek subprograma UP1
39 CALL LBL 2	Subprogram se prikliče pri LBL2
45 LBL 0	Konec subprograma 1
46 LBL 2	Začetek subprograma 2
62 LBL 0	Konec subprograma 2
63 END PGM UPGMS MM	



#### Izvedba programa

- 1 Glavni program UPGMS se izvede do bloka 17
- 2 Subprogram 1 se prikliče in izvede do bloka 39
- 3 Subprogram 2 se prikliče in izvede do bloka 62. Konec subprograma 2 in skok na subprogram, iz katerega je bil priklican
- 4 Subprogram 1 se izvede od bloka 40 do bloka 45. Konec subprograma 1 in skok nazaj v glavni program UPGMS
- 5 Glavni program UPGMS se izvede od bloka 18 do bloka 35. Skok nazaj na blok 1 in konec programa

#### Ponovitev ponovitve dela programa

#### NC bloki za primer

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 2/2	Del programa med tem blokom in LBL 2
	(Blok 20) se ponovi 2-krat
35 CALL LBL 1 REP 1/1	Del programa med tem blokom in LBL 1
	(Blok 15) se ponovi 1-krat
50 END PGM REPS MM	

#### Izvedba programa

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

#### Ponavljanje podprograma

#### NC bloki za primer

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
10 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
11 CALL LBL 2	Priklic subprograma
12 CALL LBL 1 REP 2/2	Del programa med tem blokom in LBL1
	(Blok 10) se ponovi 2-krat
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji blok glavnega programa z M2
20 LBL 2	Začetek subprograma
28 LBL 0	Konec glavnega programa
29 END PGM UPGREP MM	

#### Izvedba 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 blokom 12 in blokom 10 Subprogram 2 se ponovi 2-krat
- 4 Glavni program UPGREP se izvede od bloka 13 do bloka 19 (konec programa)



#### Primer: Rezkanje konture v več dovajanjih

Potek programa

- Prepozicioniranje orodja na gornji rob obdelovalnega kosa
- Inkrementalni vnos dovajanja
- Rezkanje konture
- Ponovitev dovajanja in rezkanja konture



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 DEF 1 L+0 R+10	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje obdelovalnega nivoja
7 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovalnega kosa

8 LBL 1	Oznaka za ponovitev dela programa
9 L IZ-4 RO FMAX	Inkrementalna globinska dostava (na prostem)
10 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo
11 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontura
12 FLT	
13 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
14 FLT	
15 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
16 FLT	
17 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
18 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Zapuščanje konture
19 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Sprostitev
20 CALL LBL 1 REP 4/4	Skok nazaj na LBL 1; skupno štirikrat
21 L Z+250 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
22 END PGM PGMWDH MM	



#### **Primer: Vrtalne skupine**

Potek programa

- Primik na vrtalne skupine v glavnem programu
- Priklic vrtalne skupine (subprogram 1)
- Programiranje vrtalne skupine samo enkrat v subprogramu 1



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 DEF 1 L+0 R+2.5	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
6 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOBIN.DOST.	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;V. ČAS ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=10 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0.25 ;ČAS STANJA SPODAJ	

<u>e</u>
Ē
, G
Ę.
3
a,
9
õ
Š
C N
ř
Ĕ
<u> </u>
2
ပ
o.

7 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na startno točko vrtalne skupine 1
8 CALL LBL 1	Priklic subprograma za vrtalno skupino
9 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na startno točko vrtalne skupine 2
10 CALL LBL 1	Priklic subprograma za vrtalno skupino
11 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na startno točko vrtalne skupine 3
12 CALL LBL 1	Priklic subprograma za vrtalno skupino
13 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec subprograma
14 LBL 1	Začetek subprograma 1: Vrtalna skupina
15 CYCL CALL	Vrtina 1
16 L IX.20 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 2, priklic cikla
17 L IY+20 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 3, priklic cikla
18 L IX-20 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 4, priklic cikla
19 LBL 0	Konec subprograma 1
20 END PGM UP1 MM	



#### Primer: Vrtalna skupina z več orodji

Potek programa

- Programiranje obdelovalnih ciklov v glavnem programu
- Kompletni priklic vrtalne skupine (subprogram 1)
- Primik na vrtalne skupine v subprogramu 1, priklic vrtalne skupine (subprogram 2)
- Programiranje vrtalne skupine samo enkrat v subprogramu 2



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 DEF 1 L+0 R+4	Definicija orodja Centrirni vrtalnik
4 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definicija orodja Vrtalnik
5 TOOL DEF 2 L+0 R+3.5	Definicija orodja Strugalnik
6 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja Centrirni vrtalnik
7 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
8 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla Centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q202=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;FGLOBIN.DOST.	
Q202=3 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;V. ČAS ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=10 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0.25 ;ČAS STANJA SPODAJ	
9 CALL LBL 1	Priklic subprograma 1 za kompletno vrtalno sliko

10 L Z+250 R0 FMAX M6	menjava orodja
11 TOOL CALL 2 Z S4000	Priklic orodja Vrtalnik
12 FN 0: Q201 = -25	Nova globina za vrtanje
13 FN 0: Q202 = +5	Nova dostava za vrtanje
14 CALL LBL 1	Priklic subprograma 1 za kompletno vrtalno sliko
15 L Z+250 R0 FMAX M6	menjava orodja
16 TOOL CALL 3 Z S500	Priklic orodja Strgalnik
17 CYCL DEF 201 STRUGANJE	Definicija cikla Struganje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOBIN.DOST.	
Q211=0.5 ;V.ČAS SPODAJ	
Q208=400 ;F POVRATEK	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=10 ;2. VAR. RAZMAK	
18 CALL LBL 1	Priklic subprograma 1 za kompletno vrtalno sliko
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec subprograma
20 LBL 1	Začetek subprograma 1: kompletna vrtalna slika
21 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na startno točko vrtalne skupine 1
22 CALL LBL 2	Priklic subprograma 2 za vrtalno skupino
23 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na startno točko vrtalne skupine 2
24 CALL LBL 2	Priklic subprograma 2 za vrtalno skupino
25 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na startno točko vrtalne skupine 3
26 CALL LBL 2	Priklic subprograma 2 za vrtalno skupino
27 LBL 0	Konec subprograma 1
28 LBL 2	Začetek subprograma 2: Vrtalna skupina
29 CYCL CALL	Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom
30 L 9X+20 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 2, priklic cikla
31 L IY+20 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 3, priklic cikla
32 L IX-20 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 4, priklic cikla
33 LBL 0	Konec subprograma 2
34 END PGM UP2 MM	







# 

# Programiranje: Q parametri

# 11.1 Princip in pregled funkcij

S Q parametri lahko v obdelovalnim programom definirate celo družino delov. V ta namen navedete namesto številčnih vrednosti naslednje: Q parametri.

Q stojijo npr. za

- koordinatne vrednosti
- Potiski naprej
- Števila vrtljajev
- Podatke o ciklih

Razen tega lahko s Q parametri programirate konture, ki so določene preko matematičnih vrednosti ali ki postavljajo izvedbo obdelovalnih korakov v odvisnost od logičnih pogojev. V povezavi s FK programiranjem tudi konture, ki nimajo izmer v skladu z NC, kombinirate s Q parametri.

Q parameter je označen s črko Q in številko med 0 in 1999. Q parametri so razdeljeni na različna področja:

Pomen	Področje
Parametri po prosti izbiri, globalno delujoči na vse programe, ki se nahajajo v pomnilniku TNC	Q1600 do Q1999
Prosto uporabni parametri so, v kolikor ne prihaja do prekrivanj s SL cikli, dejavni za vse programe, ki se nahajajo v TNC pomnilniku	Q0 do Q99
Parametri za posebne funkcije TNC	Q100 do Q199
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle, globalno delujoči za vse programe, ki se nahajajo v TNC pomnilniku	Q200 do Q1399
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za proizvajalčeve cikle Call-Active, globalno delujoči za vse programe, ki se nahajajo v TNC pomnilniku	Q1400 do Q1499
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za proizvajalčeve cikle Def-Active, globalno delujoči za vse programe, ki se nahajajo v TNC pomnilniku	Q1500 do Q1599



#### Napotki za programiranje

Q parametre in številčne vrednosti smete v program vnesti mešano.

Q parametrom lahko določite vrednosti med –99 999,9999 in +99 999,9999. Interno lahko TNC obračuna številčne vrednosti do širine 57 Bit pred in do 7 Bit za decimalno točko (32 bit številčna širina ustreza decimalni vrednosti od 4 294 967 296).

> TNC določi nekim Q parametrom samostojno vedno enake podatke, npr. Q parameter Q108 aktualnemu radiju orodja, glej "Vnaprej zasedeni Q parametri", stran 571.

Če parametre Q60 do Q99 uporabljate v različnih proizvajalnih ciklih, določite preko strojnega parametra MP7251, ali naj ti parametri delujejo samo lokalno v proizvajalnem ciklu (.CYC-datoteka) ali globalno za vse programe.

#### Izbira funkcije Q parameter

Medtem, ko vnašate obdelovalni program, pritisnite tipko "Q" (v polju za navedbo številk in izbiro osi s tipko –/+). Potem TNC prikaže naslednje softkey tipke:

Skupina funkcije	Softkey	stran
Osnovne matematične funkcije	OSNOVNA FUNKCIJE	Stran 539
Kotne funkcije	KOTNA Funkc.	Stran 541
Funkcija za izračun kroga	OBRAĆUN KROGA	Stran 543
Odločitve če/potem, preskoki	SKOKI	Stran 544
Ostale funkcije	RAZLICNE FUNKCIJE	Stran 547
Direktna navedba formule	FORMULA	Stran 567
Funkcija za obdelavo kompletnih kontur	FORMULA	Stran 437



# 11.2 Družine delov – Q parametri namesto številčnih vrednosti

S funkcijo Q parametrov FN0: DODELITEV lahko Q parametrom določite številčne vrednosti. Potem določite v obdelovalnem programu namesto številčne vrednosti Q parameter.

#### NC bloki za primer

15 FNO: Q10=25	Določitev
	Q10 vsebuje vrednost 25
25 L X +Q10	odgovarja L X +25

Za družine delov programirate npr karakteristične izmere obdelovalnega kosa kot Q parametre.

Za obdelavo posameznih delov določite potem vsakemu od teh parametrov ustrezno številčno vrednost.

#### Primer

Cilinder s Q parametri

Radij cilindra	R = Q1
Višina cilindra	H = Q2
Cilinder Z1	Q1 = +30
	Q2 = +10
Cilinder Z2	Q1 = +10
	Q2 = +50



1

# 11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

#### Uporaba

S Q parametri lahko programirate matematične osnovne funkcije v obdelovalnem programu:

- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q (v polju za vnos številk, desno). Softkey letev prikazuje različne funkcije Q parametrov
- Izbira matematičnih osnovnih funkcij: Pritisnite softkey OSNOV. FUNKCIJA TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

#### Pregled

Funkcija	Softkey
<b>FNO: DOLOČITEV</b> npr. <b>FN0: Q5 = +60</b> Direktna določitev vrednosti	FN0 X = Y
<b>FN1: ADICIJA</b> npr. <b>FN1: Q1 = -Q2 + -5</b> Tvorjenje vsote iz dveh vrednosti in določitev	FN1 X + ¥
<b>FN2: SUBSTRAKCIJA</b> npr. <b>FN2: Q1 = +10 – +5</b> Tvorjenje diference iz dveh vrednosti in določitev	FN2 X - Y
<b>FN3: MULTIPLIKACIJA</b> npr. <b>FN3: Q2 = +3 * +3</b> Tvorjenje produkta iz dveh vrednosti in določitev	FN3 X * Y
FN4: DELJENJE npr. FN4: Q4 = +8 DIV +Q2 Tvorjenje kvocienta iz dveh vrednosti in določitev Prepovedano: Deljenje z 0!	FN4 X × Y
FN5: KOREN npr. FN5: Q20 = SQRT 4 Tvorjenje korena iz nekega števila in določitev Prepovedano: Koren iz druge vrednosti!	FNS KOREN

Desno od znaka "=" smete navesti:

dve številki

dva Q parametra

eno številko in en Q parameter

Q parametre in številčne vrednosti lahko v enačbah poljubno opremljate s predznaki.

#### Programiranje osnovnih računskih vrednosti


## 11.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

## Definicije

Sinus, kosinus in tangens ustrezno s stranskimi razmerami nekega pravokotnega trikotnika. Pri tem odgovarja

```
Sinus: \sin \alpha = a / c
Kosinus: \cos \alpha = b / c
Tangens; \tan \alpha = a / b = \sin \alpha / \cos \alpha
```

#### Pri tem je

c stranica nasproti desnemu kotu

- $\blacksquare$  a stranica nasproti kotu  $\alpha$
- b tretja stran

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:

 $\alpha$  = arctan (a / b) = arctan (sin  $\alpha$  / cos  $\alpha$ )

#### Primer:

a = 25 mm

b = 50 mm

```
\alpha = arctan (a / b) = arctan 0,5 = 26,57°
```

Dodatno velja:

a + b = c (z a = a x a)

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





## Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije je prikažejo po pritisku na softkey KOTNE FUNKC. TNC prikazuje softkey tipke v tabeli spodaj.

Programiranje: primerjaj "Primer: Programiranje osnovnih računskih vrednosti"

Funkcija	Softkey
<b>FN6: SINUS</b> npr. <b>FN6: Q20 = SIN–Q5</b> Določanje in dodelitev nekega kota v stopinjah (°)	FN6 SIN(X)
FN7: COSINUS npr. FN7: Q21 = COS–Q5 Določanje in dodelitev kosinusa nekega kota v stopinjah (°)	FN7 COS(X)
FN8: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. FN8: Q10 = +5 LEN +4 Tvorjenje dolžine iz dveh vrednosti in določitev	FN8 X LEN Y
FN13: KOT npr. FN13: Q20 = +25 ANG-Q1 Določanje in dodelitev kota z arctan iz dveh strani ali sin in cos kota (0 < kot < 360°)	FN13 X ANG Y

## 11.5 Obračuni kroga

## Uporaba

S funkcijami za obračunavanje kroga lahko TNC iz treh ali štirih krožnih točk izračuna središče kroga in krožni radij. Izračun kroga iz štirih točk je natančnejši.

Uporaba: Te funkcije lahko npr. uporabite, če želite s pomočjo programiranih funkcij tipanja določiti položaj in velikost neke vrtine ali nekega delnega kroga.

Funkcija	Softkey
FN23: Ugotavljanje PODATKOV KROGA iz treh	FN23
krožnih točk	KROG IZ
npr. <b>FN23: Q20 = CDATA Q30</b>	3 TOČK

Koordinatni par treh krožnih točk morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih – tukaj torej do Q35.

TNC shrani nato središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in krožni radij v parameter Q22.

Funkcija	Softkey
FN24: Ugotavljanje PODATKOV KROGA iz štirih	FN24
krožnih točk	KROG IZ
npr. <b>FN24: Q20 = CDATA Q30</b>	4 Točk

Koordinatni par štirih krožnih točk morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih – tukaj torej do Q37.

TNC shrani nato središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in krožni radij v parameter Q22.



Upoštevajte, da FN23 in FN24 poleg parametra rezultata avtomatsko preko starih podatkov zapišeta tudi dva naslednja parametra.



## 11.6 Odločitve če/potem s Q parametri

## Uporaba

Pri odločitvah če/potem primerja TNC en Q parameter z drugim Q parametrom ali številčno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, potem TNC obdelovalni program nadaljuje na LABELu, ki je programiran za pogojem (LABEL glej "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa", stran 520). Če pogoj ni izpolnjen, Potem TNC nadaljuje naslednji blok.

Če želite priklicati nek drug program kot subprogram, potem za LABELom programirajte PGM CALL.

## Brezpogojni preskoki

Brezpogojni preskoki so skoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno izpolnjen), npr.

FN9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

### Programiranje odločitev če/potem

Če/potem odločitve se pokažejo s pritiskom na softkey SKOKI. TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

Funkcija	Softkey
FN9: ČE JE ENAKO, SKOK npr. FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25" Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, preskok na navedeni Label	FNS IF X EO Y GOTO
FN10: ČE NI ENAKO, SKOK npr. FN10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10 Če sta obe vrednosti ali oba parametra neenaka, preskok na navedeni Label	FN10 IF X NE Y GOTO
FN11: ČE JE VEČJE, SKOK npr. FN11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Če je prva vrednost ali prvi parameter večji/a kot drugi/a vrednost ali parameter, skok na navedeni label	FN11 IF X GT Y 50T0
FN12: ČE JE MANJŠE, SKOK npr. FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME" Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši/a kot drugi/a vrednost ali parameter, skok na navedeni label	FN12 IF X LT Y GOTO



## Uporabljene okrajšave in pojmi

IF	(angl.):	Če
EQU	(angl. equal):	Enako
NE	(angl. not equal):	Ni enako
GT	(angl. greater than):	Večje kot
LT	(angl. less than):	Manjše kot
GOTO	(angl. go to):	Pojdi na



## 11.7 Kontrola in spreminjanje Q parametrov

## Način ravnanja

Q parametre lahko kontrolirate in tudi spreminjate pri sestavljanju, preizkušanju in izvedbi v načinih obratovanja Shranjevanje/editiranje programa, Test programa, Potek programa v zaporedju blokov in Potek programa posamezni blok.

- Po potrebi prekinite program (npr. pritisnite eksterno tipko STOP in softkey INTERNI STOP) oz. Zaustavite test programa
  - Priklic funkcij Q parameter: Pritisnite tipko Q oz. softkey Q INFO v načinu obratovanja Shranjevanje/ editiranje programa
  - TNC našteje vse parametre in njim pripadajoče vrednosti. S tipkami s puščicami ali softkey tipkami za listanje po straneh izberete želeni parameter
  - Če želite spremeniti vrednost, navedite novo vrednost, potrdite s tipko ENT
  - Če vrednosti ne želite spremeniti pritisnite softkey AKTUALNA vrednost ali prekinite dialog s tipko END

Parametri, ki jih uporablja TNC, so opremljeni s komentarji.

Roċne obra	b tov.	Test prog	rama				
00	=+0,00000						
01	=+0,50000	Milling depth					M D
Q2	=+32,00000	Path overlap	actor				
QЗ	=+16,00000	Finishing all	wance for s	ide			
Q4	=+24,00000	Finishing all	wance for f	loor			5
Q5	=+10,00000	Workpiece sur	face coordin	ste			
Q6	=+6,00000	Set-up cleara	nce				
92	=+12,00000	Clearance hei	ght				
80	=+6,00000	Inside corner	radius				т
QS	=+0,00000	Direction of :	otation cw	= -1			<b>1</b>
Q10	=+0,50000	Plunging dept	n				T 🤘
Q11	=+80,00000	Feed rate for	plunging				
012	=+45,80000	Feed rate for	Feed rate for roughing			DIAGNOSE	
Q13	=+41,50100	Rough-out too	l number				
Q14	=+45,50000	Finishing all	wance for s	ide			
Q15	=+41,50000	Climb or up-c	ut up-cut =	-1			
Q16	=+75,50000	Cylinder radi	15				
Q17	=+71,50000	Dimension type	e deg=0 MM/	ENCH=1			
Q18	=+0,00000	Coarse roughi	Coarse roughing tool number				
Q19	=+0,00000	Feed rate for	Feed rate for reciprocation				
020	=+0,00000	*					
021	=+0,00000	Tolerance					
ZAC		EC STRAN	STRAN		AKTUAL.		
					UDEDNIORT		END

Q

## 11.8 Dodatne funkcije

### Pregled

Dodatne funkcije je prikažejo po pritisku na softkey POSEBNE FUNKC. TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

Funkcija	Softkey	stran
FN14:ERROR Izdaja javljanja napake	FN14 NAPAKA=	Stran 548
<b>FN15:PRINT</b> Neformatirana izdaja tekstov ali Q parametrov	FN15 TISKANJE	Stran 551
<b>FN16:F-PRINT</b> Formatirana izdaja tekstov ali Q parametrov	FN16 F-TISK	Stran 552
FN18:SYS-DATUM READ Odčitavanje sistemskih podatkov	FN18 BRANJE SIST.POD.	Stran 556
<b>FN19:PLC</b> Predaja vrednosti na PLC	FN19 PLC=	Stran 562
<b>FN20:WAIT FOR</b> Sinhroniziranje NC in PLC	FN20 ÖRKAJ FOR	Stran 563
<b>FN25:PRESET</b> Postavljanje navezne točke med tekom programa	FN25 Postavi NAVEZ.Tć.	Stran 564
<b>FN26:TABOPEN</b> Odpiranje prosto definirane tabele	FN26 ODPRI TABELO	Stran 565
<b>FN27:TABWRITE</b> Pisanje v prosto definirano tabelo	FN27 PIŠI V TRBELO	Stran 565
<b>FN28:TABREAD</b> Odčitavanje prosto definirane tabele	FN28 BERI IZ TABELE	Stran 566



## FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake

S funkcijo FN17: Z ERROR lahko izvedete, da se strojno krmiljeno izdajo sporočila, ki jih je vnaprej programiral proizvajalec stroja oz HEIDENHAIN: Če pride TNC v teku programa ali testu programa do bloka s FN 14, prekine in odda sporočilo. Zatem morate program ponovno startati. Številke napake: glej tabelo spodaj.

Področje številke napak	Standardni dialog
0299	FN 14: Številka napake 0 299
300 999	Strojno odvisni dialog
1000 1099	Interna sporočila o napakah (glej tabelo desno)

#### NC blok za primer

TNC naj odda sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 254

#### 180 FN14: ERROR = 254

Številka	Teket
napake	TERST
1000	Vreteno?
1001	Manjka orodna os
1002	Radij orodja premajhen
1003	Radij orodja prevelik
1004	Področje prekoračeno
1005	Začetna pozicija napačna
1006	VRTENJE ni dovoljeno
1007	MERILNI FAKTOR ni dovoljen
1008	ZRCALJENJE ni dovoljeno
1009	Premik ni dovoljen
1010	Potisk naprej manjka
1011	Napačna vrednost navedbe
1012	Napačen predznak
1013	Kot ni dovoljen
1014	Tipalna točka ni dosežena
1015	Preveč točk
1016	Navedba protislovna
1017	CYCL nepopoln
1018	Nivo napačno definiran
1019	Programirana napačna os
1020	Napačno število vrtljajev
1021	Korektura radija ni definirana
1022	Zaokrožanje ni definirano
1023	Zaokroževanje radij preveliko
1024	Nedefiniran start programa
1025	Prevelika prepletenost
1026	Kotna navezava manjka
1027	Obdel. cikel ni definiran
1028	Širina utora premajhna
1029	Žep premajhen
1030	Q202 ni definiran
1031	Q205 ni definiran
1032	Q218 mora biti večji kot Q219
1033	CYCL 210 ni dovoljen
1034	CYCL 211 ni dovoljen
1035	Q220 prevelik
1036	Q222 mora biti večji kot Q223
1037	Q244 mora biti večji kot 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Področje kota mora biti < 360°
1040	Q223 mora biti večji kot Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno



Številka napake	Tekst
1042	Smer premika ni definirana
1043	Aktivna ni nobena tabela ničelnih točk
1044	Pozicijska napaka: Sredina 1. osi
1045	Pozicijska napaka: Sredina 2. osi
1046	Vrtina premajhna
1047	Vrtina prevelika
1048	Čep premajhen
1049	Čep prevelik
1050	Žep premajhen: Dodelava 1. osi
1051	Žep premajhen: Dodelava 2. osi
1052	Žep prevelik: Priključek 1.A.
1053	Žep prevelik: Priključek 2.A.
1054	Čep premajhen: Priključek 1.A.
1055	Čep premajhen: Priključek 2.A.
1056	Čep prevelik: Dodelava 1. osi
1057	Čep prevelik: Dodelava 2. osi
1058	TCHPROBE 425: Napaka največja izmera
1059	TCHPROBE 425: Napaka najmanjše izmere
1060	TCHPROBE 426: Napaka največja izmera
1061	TCHPROBE 426: Napaka najmanjše izmere
1062	TCHPROBE 430: Premer prevelik
1063	TCHPROBE 430: Premer premajhen
1064	Definirana ni nobena merilna os
1065	Toleranca loma orodja prekoračena
1066	Vnos Q247 neenako 0
1067	Vnos Q247 večji kot 5
1068	Tabela ničelne točke?
1069	Navedite vrsto rezkanja neenako 0
1070	Zmanjšanje globine navoja
1071	Izvedba kalibriranja
1072	Toleranca prekoračena
1073	Pomik bloka naprej aktiven
1074	ORIENTACIJA ni dovoljena
1075	3DROT ni dovoljeno
1076	Aktiviranje 3DROT
1077	Globino navedite negativno
1078	Q303 v merilnem ciklu ni definiran!
1079	Orodna os ni dovoljena
1080	Obračunane vrednosti napačne
1081	Merilne točke protislovne
1082	Varna višina napačno vnesena
1083	Vrsta potapljanja protislovna
1084	Obdelovalni cikel ni dovoljen



Številka napake	Tekst
1085	Vrstica je zaščitena proti pisanju
1086	Izmera večja kot globina
1087	Kot konice ni definiran
1088	IW_PL
1089	Položaj utora 0 ni dovoljen
1090	Navedite dostavo, ki ni enaka 0

### FN15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov



Ureditev podatkovnega vmesnika: V točki menija PRINT oz. PRINT-TEST določite stezo, na katero naj TNC shrani tekste ali Q parametre. Glej "Določitev" stran 614).

Preko eternet vmesnika z FN15 ne morete izdati nobenih podatkov.

S funkcijo FN 15: PRINT lahko izvedete izdajo vrednosti Q parametrov in sporočil o napakah preko podatkovnega vmesnika, na primer na tiskalnik. Če vrednosti interno shranite ali pošljete na tiskalnik, TNC shrani podatke v datoteki %FN 15RUN.A (izdaja med tekom programa) ali v datoteki %FN15SIM.A (izdaja med testom programa).

Izdaja se izvede z blažilnikom in se sproži najpozneje na koncu programa, ali če prekinete program. V načinu obratovanja Posamezni blok se prenos podatkov starta na koncu bloka.

## Izdaja dialogov in sporočil o napaki z FN 15: PRINT "Številčna vrednost"

Številčna vrednost 0 do 99:Dialogi za proizvajalčeve cikleod 100:PLC sporočila o napakah

Primer: Izdaja dialoga številka 20

#### 67 FN15: PRINT 20

#### Izdaja dialogov in Q parametrov z FN15: PRINT "Q Parameter"

Primer uporabe: Protokoliranje merjenja obdelovalnega kosa.

Istočasno lahko izvedete izdajo do šest Q parametrov in številčnih vrednosti. TNC le-te razdeli s poševnicami.

Primer: Izdaja dialoga 1 in številčne vrednosti Q1

#### 70 FN15: PRINT1/Q1

Roćno   obratov.	Programiran;	ie in edi	tiranje.	
RS232 int	terface	RS422 in	terface	н
Mode of d	op.: <mark>FE1</mark>	Mode of d	op.: FE1	
Baud rate	2	Baud rate	2	s 📕
FE :	9600	FE :	9600	•
EXT1 :	9600	EXT1 :	9600	
EXT2 :	9600	EXT2 :	9600	T
LSV-2:	115200	LSV-2:	115200	11
				DIAGNOSE
Assign:				-
Print	•			
Print-tes	st :			
Dependent	t files:	Autor	matic	
RSZ RS4	132 UPO	RABN. POMOC	TNCOPT	END

## FN16: F-PRINT: Formatirana izdaja tekstov in Q parametrov

G

Ureditev podatkovnega vmesnika: V točki menija PRINT oz. PRINT-TEST določite stezo, na katero naj TNC shrani tekstovno datoteko. Glej "Določitev" stran 614).

Preko eternet vmesnika z FN16 ne morete izdati nobenih podatkov.

Z FN16 lahko iz NC programa na zaslonu izdate poljubna sporočila. Takšna sporočila TNC prikaže v posebnem oknu.

S funkcijo FN 16: PRINT lahko izvedete formatirano izdajo Q parametrov in tekstov preko podatkovnega vmesnika, na primer na tiskalnik. Če vrednosti interno shranite ali izdate na nek računalnik, shrani TNC podatke v datoteki, ki jo definirate v bloku FN 16.

Za izdajo formatiranega teksta in vrednosti Q parametrov sestavite s tekstovnim editorjem na TNC tekstovno datoteko, v kateri določite formate in Q parametre, ki naj se izdajo.

Primer za tekstovno datoteko, ki določa format izdaje:

"MERILNI PROTOKOL LOPATASTO KOLO - TEŽIŠČE";

"DATUM: %2d-%2d-%4d",DAY,MONTH,YEAR4;

"ČAS: %2d:%2d:%2d",HOUR,MIN,SEC;

"\_\_\_\_\_"

"ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1";

"X1 = %9.3LF", Q31;

"X1 = %9.3LF", Q32;

"X1 = %9.3LF", Q33;

Za sestavo tekstovnih datotek določite naslednje funkcije formatiranja:

Posebni znaki	Funkcija
""	Določitev formata izdaja in variabel med navednicami zgoraj
%9.3LF	Določitev formata za Q parametre: 9 mest skupno (vklj. decimalna točka), od tega 3 mesta za decimalno vejico, Long, Floating (decimalno število)
%S	Format za tekstovne variable
3	Ločevalni znak med formatom izdaje in parametrom
;	Znak za konec bloka, konča vrstico

Za izdajo različnih informacij s protokolno datoteko so vam na voljo naslednje funkcije:

Ključna beseda	Funkcija
CALL_PATH	Navaja ime steze NC programa, v katerem stoji funkcija FN16. Primer: "Merilni program: %S",CALL_PATH;
M_CLOSE	Zaključi datoteko, v katero zapisujete z FN16. Primer: M_CLOSE
L_ENGLISCH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga angleščina
L_GERMAN	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga nemščina
L_CZECH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga češčina
L_FRENCH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga francoščina
L_ITALIAN	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga italijanščina
L_SPANISH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga španščina
L_SWEDISH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga švedščina
L_DANISH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga danščina
L_FINNISH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga finščina
L_DUTCH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga nizozemščina
L_POLISH	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga poljščina
L_HUNGARIA	Tekst izdajte samo pri jeziku dialoga madžarščina



Ključna beseda	Funkcija
L_ALL	Tekst izdajte neodvisno od jezika dialoga
HOUR	Število ur iz pravega časa
MIN	Število minut iz pravega časa
SEC	Število sekund iz pravega časa
DAY	Dan iz pravega časa
MONTH	Mesec kot število iz pravega časa
STR_MONTH	Mesec kot string okrajšava iz pravega časa
YEAR2	Letnica dvomestno iz pravega časa
YEAR4	Letnica štirimestno iz pravega časa

V obdelovalnem programu programirajte FN 16: F-PRINT, da aktivirate izdajo:

96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ RS232:\PROT1.TXT

TNC nato izda datoteko PROT1.TXT preko serijskega vmesnika:

MERILNI PROTOKOL LOPATASTO KOLO - TEŽIŠČE

DATUM: 27:11:2001

ČAS: 8:56:34

**ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1** 

\*\*\*\*\*

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000

\*\*\*\*\*\*



Če uporabite FN 16 v programu večkrat, shrani TNC vse tekste v neki datoteki, ki ste jo določili pri prvi FN 16 funkciji. Izdaja datoteke se izvede šele, ko TNC bere blok END PGM, če pritisnete tipko NC Stop ali če datoteko zaključite z M\_CLOSE.

V bloku FN16 datoteko za formatiranje in datoteko protokola programirajte s končnico.

Če kot ime steze datoteke za protokol navedete samo ime datoteke, potem TNC shrani datoteko protokola v direktoriju, v katerem se nahaja NC program s funkcijo FN16.

V vrstico datoteke za opis formata lahko vnesete maksimalno 32 Q parametrov



#### Izdaja sporočil na zaslonu

Funkcijo FN16 lahko uporabite tudi za to, da poljubna sporočila iz NC programa ali iz prikaznega okna izdate na zaslonu TNC. Tako se lahko na enostaven način tudi daljši teksti z napotki na poljubnem mestu v programu prikažejo tako, da mora upravljalec reagirati na to. Izdate lahko tudi vsebine Q parametrov, če datoteka za opis protokola vsebuje ustrezne ukaze.

Da bi se sporočilo pojavilo na TNC zaslonu, morate kot ime datoteke za protokol navesti samo **SCREEN:** navedba.

#### 96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

V primeru, da ima sporočilo več vrstic kot je predstavljeno v prikaznem oknu, lahko s pomočjo tipk s puščicami listate v prikaznem oknu.

Za zapiranje prikaznega okna: Pritisnite tipko CE. Za programsko krmiljeno zapiranje okna programirajte naslednji NC blok:

#### 96 FN16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:

Za datoteko z opisom protokola veljajo vsi poprej opisani pogoji.

Če v programu večkrat izdajate tekst na zaslon, potem TNC doda vse tekste za že izdanimi teksti. Za prikaz vsakega posameznega teksta na zaslonu programirajte na koncu datoteke za opis protokola funkcijo M\_CLOSE.



# FN18: SYS-DATUM READ: Branje sistemskih podatkov

S funkcijo FN 18: SYS-DATUM READ lahko berete sistemske podatke in shranjujete Q parametre. Izbira sistemskega datuma se izvede preko skupinske številke (ID-št.), številke in ev. preko indeksa.

lme skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Programska informacija, 10	1	-	mm / inch stanje
	2	-	Faktor prekrivanja pri rezkanju žepov
	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
	4	-	Številka aktivni obdelovalni cikel (za cikle s številko, višjo od 200)
Stanje stroja, 20	1	-	Številka aktivnega orodja
	2	-	Pripravljena številka orodja
	3	-	Aktivna orodna os 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programirano število vrtljajev vretena
	5	-	Aktivno stanje vretena: -1=nedefinirano, 0=M3 aktivno, 1=M4 aktivno, 2=M5 po M3, 3=M5 po M4
	8	-	Stanje hladilnega sredstva: 0=izkl., 1=vkl.
	9	-	Aktiven potisk naprej
	10	-	Indeks pripravljenega orodja
	11	-	Indeks aktivnega orodja
Parameter cikla, 30	1	-	Varnostni razmak aktivni obdelovalni cikel
	2	-	Globina vrtanja / rezkanja aktivni obdelovalni cikel
	3	-	Dostavna globina aktivni obdelovalni cikel
	4	-	Potisk naprej globinske dostave aktivni obdelovalni cikel
	5	-	Prva stranska dolžina cikel pravokotni žep
	6	-	Druga stranska dolžina cikel pravokotni žep
	7	-	Prva stranska dolžina cikel utor
	8	-	Druga stranska dolžina cikel utor
	9	-	Radij cikla krožni žep
	10	-	Potisk naprej rezkanje aktivni obdelovalni cikel
	11	-	Smer vrtenja aktivnega obdelovalnega cikla

Ime skupine, ID-št.	<b>Številka</b>	Indeks	Pomen
	12	-	Čas stanja aktivnega obdelovalnega cikla
	13	-	Vzpon navoja cikel 17, 18
	14	-	Ravnalna predizmera aktivnega obdelovalnega cikla
	15	-	Kot praznjenja aktivnega obdelovalnega cikla
Podatki iz orodne tabele, 50	1	Številka orodja	Dolžina orodja
	2	Številka orodja	Orodni radij
	3	Številka orodja	Radij orodja R2
	4	Številka orodja	Predizmera dolžine orodja DL
	5	Številka orodja	Predizmera radija orodja DR
	6	Številka orodja	Predizmera radija orodja DR2
	7	Številka orodja	Orodje blokirano (0 ali 1)
	8	Številka orodja	Številka sestrskega orodja
	9	Številka orodja	Maksimalni čas stanja TIME1
	10	Številka orodja	Maksimalni čas stanja TIME2
	11	Številka orodja	Aktualni čas stanja CUR. TIME
	12	Številka orodja	PLC status
	13	Številka orodja	Maksimalna dolžina rezanja LCUTS
	14	Številka orodja	Maksimalni kot potapljanja ANGLE
	15	Številka orodja	TT: Število rezil CUT
	16	Številka orodja	TT: Toleranca obrabe dolžina LTOL
	17	Številka orodja	TT: Toleranca obrabe radij RTOL
	18	Številka orodja	TT: Smer vrtenja DIRECT (0=pozitivna/-1=negativna)
	19	Številka orodja	TT: Zamik ravni R-OFFS
	20	Številka orodja	TT: Zamik dolžina L-OFFS
	21	Številka orodja	TT: Toleranca loma dolžina LBREAK
	22	Številka orodja	TT: Toleranca Ioma radij LBREAK
	Brez inde	ksa: Podatki aktivn	ega orodja
Podatki iz prostorske tabele, 51	1	Št. mesta	Številka. orodja
	2	Št. mesta	Posebno orodje: 0=ne, 1=da

Ime skunine ID-št	Štovilka	Indeks	Pomen
inte skupine, 10-st.	2	Čt. mooto	Filippo mosto: 0-no. 1-do
	3		
	4	St. mesta	blokirano mesto: 0=ne, 1=da
	5	Št. mesta	PLC status
Številka mesta orodja v prostorski tabeli, 52	1	Številka orodja	Številka mesta
Direktno po TOOL CALL programirana pozicija, 70	1	-	Pozicija veljavna/neveljavna (1/0)
	2	1	X os
	2	2	Yos
	2	3	Zos
	3	-	Programirani potisk naprej (-1: potisk naprej ni progr.)
Aktivna korektura orodja, 200	1	-	Orodni radij (vklj. Delta vrednosti
	2	-	Dolžina orodja (vklj. Delta vrednosti
Aktivne transformacije, 210	1	-	Osnovno vrtenje način obratovanja Ročno
	2	-	Programirano vrtenje s ciklom 10
	3	-	Aktivna zrcaljena os
			0: Zrcaljenje ni aktivno
			+1: X os zrcaljena
			+2: Y os zrcaljena
			+4: Z os zrcaljena
			+64: U os zrcaljena
			+128: V os zrcaljena
			+256: W os zrcaljena
			Kombinacije = vsota posameznih osi
	4	1	Aktivni merilni faktor X os
	4	2	Aktivni merilni faktor Y os
	4	3	Aktivni merilni faktor Z os
	4	7	Aktivni merilni faktor U os
	4	8	Aktivni merilni faktor V os
	4	9	Aktivni merilni faktor W os

Ime skupine, ID-št.	<b>Številka</b>	Indeks	Pomen
	5	1	3D-ROT A os
	5	2	3D-ROT B os
	5	3	3D-ROT C os
	6	-	Obračanje obdelovalnega nivoja aktivno/neaktivno (-1/ 0) v načinu obratovanja Tek programa
	7	-	Obračanje obdelovalnega nivoja aktivno/neaktivno (-1/ 0) v načinu obratovanja Ročno
Aktivni premik ničelne točke 220	2	1	X os
		2	Yos
		3	Zos
		4	A os
		5	Bos
		6	Cos
		7	Uos
		8	Vos
		9	Wos
Področje premika, 230	2	1 do 9	Negativno stikalo osi 1 do 9 v programski opremi
	3	1 do 9	Pozitivno stikalo osi 1 do 9 v programski opremi
Želena pozicija v REF sistemu, 240	1	1	X os
		2	Yos
		3	Zos
		4	A os
		5	Bos
		6	Cos
		7	Uos
		8	Vos
		9	Wos
Aktualna pozicija v aktivnem koordinatnem sistemu, 270	1	1	X os
		2	Yos



lme skupine, ID-št.	<b>Številka</b>	Indeks	Pomen
		3	Zos
		4	Aos
		5	Bos
		6	Cos
		7	Uos
		8	Vos
		9	Wos
Status M128, 280	1	-	0: M128 neaktiven, -1: M128 aktiven
	2	-	Potisk naprej, ki je bil programiran z M128
Status M116, 310	116	-	0: M116 neaktiven, -1: M116 aktiven
	128	-	0: M128 neaktiven, -1: M128 aktiven
	144	-	0: M144 neaktiven, -1: M144 aktiven
Stikalni tipalni sistem TS, 350	10	-	Os tipalnega sistema
	11	-	Efektivni radij krogle
	12	-	Dejavna dolžina
	13	-	Radij nastavitv. obroč
	14	1	Srednji zamik glavne osi
		2	Srednji zamik stranske osi
	15	-	Smer srednjega zamika nasproti položaju 0°
Namizni tipalni sistem TT	20	1	Središčna točka X osi (REF sistem
		2	Središčna točka Y osi (REF sistem)
		3	Središčna točka Z osi (REF sistem)
	21	-	Radij krožnika
Zadnja tipalna točka TCH PROBE cikal 0 ali zadnja tipalna točka iz načina obratovanja Ročno, 360	1	1 do 9	Pozicija v aktivnem koordinatnem sistemu os 1 do 9
	2	1 do 9	Pozicija v REF sistemu os 1 do 9
Vrednost iz aktivne tabele ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500	NP številka	1 do 9	X os do W os
REF vrednost iz aktivne tabele ničelnih točk, 501	NP številka	1 do 9	X os do W os

Ime skupine, ID-št.	Številka	Indeks	Pomen
Branje vrednosti iz preset tabele ob upoštevanju strojne kinematike, 502	Preset številka	1 do 9	X os do W os
Direktno branje vrednosti iz preset tabele, 503	Preset številka	1 do 9	X os do W os
Osnovno vrtenje iz preset tabele, 504	Preset številka	-	Osnovno vrtenje iz stolpca ROT
Izbrana tabela ničelnih točk, 505	1	-	Vrednost vračanja = 0: Aktivna ni nobena tabela ničelnih točk Vrednost vračanja = 1: Tabela ničelnih točk aktivna
Podatki iz aktivne paletne tabele, 510	1	-	Aktivna vrstica
	2	-	Številka palete iz polja PAL/PGM
Strojni parametri obstajajo, 1010.	MP številka	MP indeks	Vrednost vračanja = 0: MP ne obstaja Vrednost vračanja = 1: MP obstaja

Primer: Vrednost aktivnega merilnega faktorja Z osi , določitev Q25

55 FN18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3



## FN19: PLC: Predaja vrednosti na PLC

S funkcijo FN 19: PLC lahko do dve številčni vrednosti ali Q parametra predate na PLC.

Dolžine koraka in enote: 0,1  $\mu m$  oz. 0,0001°

## Primer: Predaja številčne vrednosti 10 (odgovarja 1 $\mu m$ oz. 0,001°) na PLC

56 FN19: PLC=+10/+Q3

## FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC



To funkcijo smete uporabljati samo v soglasju s proizvajalcem vašega stroja!

S funkcijo FN 20: WAIT FOR lahko med tekom programa izvedete sinhronizacijo med NC in PLC. NC zaustavi obdelavo, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v bloku FN 20. TNC lahko pri tem prikliče naslednje PLC operande:

PLC operand	Kratka oznaka	Področje naslova
Oznaevalnik	Μ	0 do 4999
Vhod	I	0 do 31, 128 do 152 64 do 126 (prvi PL 401 B) 192 do 254 (drugi PL 401 B)
lzhod	0	0 do 30 32 do 62 (prvi PL 401 B) 64 do 94 (drugi PL 401 B)
Števec	С	48 do 79
Timer	Т	0 do 95
Byte	В	0 do 4095
Beseda	W	0 do 2047
Dvojna beseda	D	2048 do 4095

V bloku FN 20 so dovoljeni naslednji pogoji:

Pogoj	Kratka oznaka
Enako	==
Manjše kot	<
Večje kot	>
Manjše-enako	<=
Večje-enako	>=

Primer: zaustavitev programa, dokler PLC ne postavi označevalnika 4095 na 1

32 FN20: WAIT FOR M4095==1



# FN25: PRESET: Postavljanje nove navezne točke

To funkcijo lahko programirate le, če ste navedli ključno številko 555343, glej "Navedba ključne številke", stran 611.

S funkcijo FN 25: PRESET lahko med tekom programa v poljubno izbrani osi postavite novo navezno točko.

- Izbira funkcije Q parameter: Pritisnite tipko Q (v polju za vnos številk, desno). Softkey letev prikazuje različne funkcije Q parametrov
- ▶ Izbira dodatnih funkcij: Pritisnite softkey POSEBNE FUNC.
- Izbira FN25: Preklopite na softkey letev na drugem nivoju, pritisnite softkey FN25 NAVEZ.TOČ.
- Os?: Navedite os, v kateri želite postaviti novo navezno točko, potrdite s tipko ENT
- Vrednost za preračunavo?: Navedite koordinato v aktivnem koordinatnem sustemu, na kateri želite postavite novo navezno točko
- Nova navezna točka: Navedite koordinato, ki naj ima preračunano vrednost v novem koordinatnem sistemu

## Primer: V aktualni koordinati X+100 postavljanje nove navezne točke

#### 56 FN25: PRESET = X/+100/+0

Primer: Aktualna koordinata Z+50 naj ima v novem koordinatnem sistemu vrednost -20

#### 56 FN25: PRESET = Z/+50/-20



Z dodatno funkcijo M104 lahko ponovno vzpostavite zadnjo, v načinu obratovanja Ročno postavljeno navezno točko (glej "Aktiviranje nazadnje postavljene navezne točke: M104" na strani 264).

ſ

# FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele

S funkcijo FN 26: TABOPEN odprete poljubno prosto definirano tabelo, da bi v to tabelo pisali z FN27, oziroma da bi brali iz te tabele z FN28.



V enem NC program je lahko vedno odprta samo ena tabela. Novi blok s TABOPEN avtomatsko zapre nazadnje odprto tabelo.

Tabela, ki naj se odpre, mora imeti končnico .TAB.

## Primer: Odpiranje tabele TAB1.TAB, ki je shranjena v direktoriju TNC:\DIR1

56 FN26: TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB

# FN27: TABWRITE: Pisanje prosto definirane tabele

S funkcijo FN 27: TABWRITE pišete v tabelo, ki ste jo prej odprli z FN 26 TABOPEN.

V bloku TABWRITE lahko definirate do 8 imen stolpcev, oz. pišete v njih. Imena stolpcev morajo stati med visokimi vejicami in razdeljena z vejico. Vrednost, ki naj jo TNC zapiše v posamezni stolpec, definirate v Q parametrih.



Pišete lahko samo v numerična polja tabele.

Če želite pisati v več stolpcev v nekem bloku, morate vrednosti, ki naj se vpišejo, shraniti v zaporednih Q parametrih.

#### Primer:

Vpisovanje v vrstice Radij, Globina in D v vrstico 5 trenutno odprte tabele. Vrednosti, ki naj se zapišejo v tabelo, morajo biti shranjene v Q parametrih Q5, Q6 in Q7

53 FN0: Q5 = 3,75
54 FN0: Q6 = -5
55 FN0: Q7 = 7,5
56 FN27: TABWRITE 5/"RADIIJ,GLOBINA,D" = Q5



# FN28: TABREAD: Branje prosto definirane tabele

S funkcijo FN 28: TABREAD berete iz tabele, ki ste jo prej odprli z FN 26 TABOPEN.

V bloku TABREAD lahko definirate oz. berete do 8 imen stolpcev. Imena stolpcev morajo stati med navednicami in razdeljena z vejico. Številko Q parametra, v katerega naj TNC zapiše prvo prebrano vrednost, definirate v bloku FN 28.



Berete lahko samo numerična polja tabele.

Če berete več stolpcev v enem bloku, potem TNC shrani prebrane vrednosti v zaporednih številkah Q parametrov.

#### Primer:

Branje vrednosti Radij, Globina in D v vrstici 6 trenutno odprte tabele. Zapisovanje prve vrednosti v Q parametrih Q10 (druga vrednost v Q11, tretja vrednost v Q12).

56 FN28: TABREAD Q10 = 6/"RADIIJ,GLOBINA,D"

## 11.9 Direktna navedba formule

### Navedba formule

S pomočjo softkey tipk lahko matematične formule, ki vsebujejo več računskih operacij, vnesete neposredno v obdelovalni program.

Formule se prikažejo po pritisku na softkey FORMULA. TNC prikazuje naslednje softkey tipke v več letvah:

Povezovalna funkcija	Softkey
Adicija npr. Q10 = Q1 + Q5	+
subtrahiranje npr. Q25 = Q7 - Q108	-
multiplikacija npr. Q12 = 5 * Q5	*
divizija npr. Q25 = Q1 / Q2	,
<b>Oklepaj odprt</b> npr. <b>Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)</b>	(
<b>Oklepaj zaprt</b> npr. <b>Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)</b>	>
<b>Kvadriranje vrednosti (angl. square)</b> npr. <b>Q15 = SQ 5</b>	SQ
Povlačenje korena (angl. square root) npr. Q22 = SQRT 25	SQRT
Sinus nekega kota npr. Q44 = SIN 45	SIN
Kosinus nekega kota npr. Q45 = COS 45	COS
<b>Tangens nekega kota</b> npr. <b>Q46 = TAN 45</b>	TAN
Arcus-Sinus Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza npr. Q10 = ASIN 0,75	ASIN
Arcus-Cosinus Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja anakateta/hipotenuza npr. Q11 = ACOS Q40	ACOS



Povezovalna funkcija	Softkey
<b>Arcus-Tangens</b> Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/anakateta npr. <b>Q12 = ATAN Q50</b>	ATAN
Potenciranje vrednosti npr. Q15 = 3^3	~
Konstanta PI (3,14159) npr. Q15 = PI	PI
<b>Logarithmus Naturalis (LN) nekega števila - tvorjenje</b> bazno število 2,7183 npr. <b>Q15 = LN Q11</b>	LN
Tvorjenje logaritma nekega števila, osnovno število 10 npr. Q33 = LOG Q22	LOG
<b>Eksponencialna funkcija, 2,7183 na n potenco</b> npr. <b>Q1 = EXP Q12</b>	EXP
Negiranje vrednosti (multipliciranje z -1) npr. Q2 = EXP Q1	NEG
<b>Rezanje mest za decimalno vejico</b> Tvorjenje integrega števila npr. <b>Q3 = INT Q42</b>	INT
<b>Tvorjenje absolutne vrednosti nekega števila</b> npr. <b>Q4 = ABS Q22</b>	ABS
<b>Rezanje mest pred decimalno vejico nekega števila</b> Frakcioniranje npr. <b>Q5 = FRAC Q23</b>	FRAC
Preverjanje predznaka nekega števila npr. Q12 = SGN Q50 Če je vrednost vračanja Q12 = 1, potem Q50 >= 0 Če je vrednost vračanja Q12 = -1, potem Q50 <= 0	SGN
<b>Obračun modulo vrednosti (preostanek divizije)</b> npr. <b>Q12 = 400 % 360</b> Rezultat: Q12 = 40	×

## Računska pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

#### Točkovno računanje pred črtnim računanjem

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

- **1.** Računski korak 5 \* 3 = 15
- **2.** Računski korak 2 \* 10 = 20
- **3.** Računski korak 15 + 20 = 35

ali

13 Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73

- 1. Računski korak 10 kvadriranje = 100
- **2.** Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
- 3. Računski korak 100 27 = 73

#### Distribucijski zakon

Zakon o porazdelitvi pri računanju v oklepaju

a \* (b + c) = a \* b + a \* c



### **Primer vnosa**

Obračunavanje kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in ankatete (Q13); dodelitev rezultata Q25:



Q	FORMULA	Izbira vnosa formule: Pritisnit tipko Q in softkey FORMULA
PAR	AMET. Š	T. ZA REZULTAT?
ENT	25	Vnos številke parametra
$\triangleright$	ATAN	Preklopite softkey letev naprej in izberite funkcijo Arcus-Tangens
	(	Preklopite softkey letev naprej in odprite oklepaj
Q	12	Navedite Q parameter številka 12
,	]	Izberite divizijo
Q	13	Navedite Q parameter številka 13
,		Zaprite oklepaj in končajte vnos formule

#### NC blok za primer

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

-

-

## 11.10Vnaprej zasedeni Q parametri

Q parametre Q100 do Q122 TNC zasede z vrednostmi. Q parametrom se določijo:

- vrednosti iz PLC
- navedbe o orodju in vretenu
- navedbe o obratovalnem stanju itd.

## Vrednosti iz PLC: Q100 do Q107

TNC uporablja parametre Q100 do Q107za prevzem vrednosti iz PLC v NC program.

## Aktivni orodni radij: Q108

Aktivni vrednosti orodnega radija se določi Q108. Q108 je sestavljen iz:

- orodnega radija R (orodna tabela ali TOOL DEF blok)
- Delta vrednosti DR iz orodne tabele
- Delta vrednosti DR iz bloka TOOL CALL

## Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od aktualne orodne osi:

Orodna os	Vrednost parametra
Definirana ni nobena orodna os	Q109 = -1
Xos	Q109 = 0
Yos	Q109 = 1
Zos	Q109 = 2
Uos	Q109 = 6
Vos	Q109 = 7
Wos	Q109 = 8

## Status vretena: Q110

Vrednost parametra Q110 je odvisna od nazadnje programirane M funkcije za vreteno:

Funkcija M	Vrednost parametra
Definiran ni bil noben status vretena	Q110 = -1
M03: Vreteno VKL., v smeri urinega kazalca	Q110 = 0
M04: Vreteno VKL., nasprotno smeri urinega kazalca	Q110 = 1
M05 po M03	Q110 = 2
M05 po M04	Q110 = 3

## Oskrba s hladilnim sredstvom: Q111

Funkcija M	Vrednost parametra
M08: Hladilno sredstvo VKL.	Q111 = 1
M09: Hladilno sredstvo IZKL.	Q111 = 0

### Faktor prekrivanja: Q112

TNC določi za Q112 faktor prekrivanja za rezkanje žepov (MP7430).

### Merske navedbe v programu: Q113

Vrednost parametra Q113 je pri povezavi s PGM CALL odvisna od merskih navedb programa, ki kot prvi prikliče druge programe.

Merske navedbe glavnega programa	Vrednost parametra
Metrični sistem (mm)	Q113 = 0
Palčni sistem (inch)	Q113 = 1

## Dolžina orodja: Q114

Aktualna vrednosti dolžine orodja se določi s Q114.

## Koordinate po tipanju med tekom programa

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju z 3D tipalnim sistemom koordinate pozicije vretena s časom tipanja. Koordinate se navezujejo na navezni trenutek, ki je ajtiven v načinu obratovanja Ročno.

Dolžina tipalne konice in radij tipalne krogle se za te koordinate ne upoštevata.

Koordinatna os	Vrednost parametra
Xos	Q115
Yos	Q116
Zos	Q117
IV. os odvisno od MP100	Q118
V. os odvisno od MP100	Q119

# Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri avtomatskem merjenju orodja s TT 130

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo	Vrednost parametra
Dolžina orodja	Q115
Orodni radij	Q116

### Obračanje obratovalnega nivoja s koti obdelovalnega kosa: koordinate za vrtljive osi, ki jih izračuna TNC

Koordinate	Vrednost parametra
A os	Q120
Bos	Q121
Cos	Q122



### Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (glej tudi priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema)

Izmerjene dejanske vrednosti	Vrednost parametra
Kot neke ravnine	Q150
Sredina v glavni osi	Q151
Sredina v stranski osi	Q152
Premer	Q153
Dolžina žepa	Q154
Širina žepa	Q155
Dolžina v ciklu izbrane osi	Q156
Pozicija srednje osi	Q157
Kot osi A	Q158
Kot osi B	Q159
Koordinata v ciklu izbrane osi	Q160

Ugotovljeno odstopanje	Vrednost parametra
Sredina v glavni osi	Q161
Sredina v stranski osi	Q162
Premer	Q163
Dolžina žepa	Q164
Širina žepa	Q165
Izmerjena dolžina	Q166
Pozicija srednje osi	Q167

Izmerjeni prostorski kot	Vrednost parametra
Vrtenje okoli osi A	Q170
Vrtenje okoli osi B	Q171
Vrtenje okoli osi C	Q172



Status obdelovalnega kosa	Vrednost parametra
Dobro	Q180
Naknadna obdelava	Q181
Škart	Q182

Izmerjena odstopanja s ciklom 440	Vrednost parametra
Xos	Q185
Yos	Q186
Zos	Q187

Rezervirano za interno uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla	Q198

Status meritve orodja s TT	Vrednost parametra
Orodje znotraj tolerance	Q199 = 0,0
Orodje je obrabljeno (LTOL/RTOL prekoračen)	Q199 = 1,0
Orodje je zlomljeno (LBREAK/RBREAK prekoračen)	Q199 = 2,0



## **Primer: Elipsa**

Potek programa

- Kontura elipse se približa preko mnogih majhnih ravnih kosov (definiranje preko Q7). Kolikor več obdelovalnih korakov je definiranih, toliko gladkejša bo kontura
- Napravo za rezkanje določite preko startnega in končnega kota v nivoju:
   Smer obdelave v smeri urinega kazalca:
   Startni kot > končni kot
   Smer obdelave v smeri nasprotni urinemu kazalcu:
   Startni kot < končni kot</li>
- Radij orodja se ne upošteva



0 BEGIN PGM ELIPSA 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	Startni kot v nivoju
6 FN 0: Q6 = +360	Končni kot v nivoju
7 FN 0: Q7 = +40	Število obdelovalnih korakov
8 FN 0: Q8 = +0	Vrtljivi položaj elipse
9 FN 0: Q9 = +5	Globina rezkanja
10 FN 0: Q10 = +100	Globinsko dodajanje
11 FN 0: Q11 = +350	Potisk rezkala naprej
12 FN 0: Q12 = +2	Varnostni razmak za predpozicioniranje
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovega dela
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+2.5	Definicija orodja
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
17 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
18 CALL LBL 10	Priklic obdelave
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
A)	
-------------------	
<u> </u>	
5	
.=	
7	
_	
σ	
5	
Ū,	
0	
2	
5	
$\mathbf{\sigma}$	
_	
Ø	
N	
•••	
Ð	
ř	
_	
.=	
1	
<u> </u>	
_	
-	
•	
-	
-	
_	

20 LBL 10	Subprogram 10: Obdelava
21 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v center elipse
22 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
23 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
24 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Obračun vrtilnega položaja v nivoju
25 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
26 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Izračun koraka kota
27 Q36 = Q5	Kopiranje startnega kota
28 Q37 = 0	Namestitev števca korakov
29 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun X koordinate startne točke
30 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun Y koordinate startne točke
31 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Premik na startno točko v nivoju
32 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpozicioniranje na varnostni razmak v osi vretena
33 L Z-Q9 R0 FQ10	Premik na obdelovalno globino
34 LBL 1	
35 Q36 = Q36 + Q35	Aktualiziranje kota
36 Q37 = Q37 + 1	Aktualiziranje števca korakov
37 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun aktualne X koordinate
38 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun aktualne Y koordinate
39 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Premik na naslednjo točko
40 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Vprašanje, če ni gotovo, če da, preskok nazaj na LBL 1
41 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Resetiranje vrtenja
42 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
43 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Ničelna točka – resetiranje premika
44 CYCL DEF 7.1 X+0	
45 CYCL DEF 7.2 Y+0	
46 L Z+Q12 F0 FMAX	Premik na varnostni razmak
47 LBL 0	Konec subprograma
48 END PGM ELIPSE MM	

i

## Primer: Cilinder konkaven z rezkalnikom radija

Potek programa

- Program deluje samo z rezkalnikom radija, dolžina orodja se ne nanaša na center krogle
- Kontura cilindra se približa preko mnogih majhnih ravnih kosov (definiranje preko Q13). Kolikor več korakov je definiranih, toliko gladkejša bo kontura
- Cilinder se rezka v podolžnih rezih (tukaj: paralelno k osi Y)
- Smer rezkanja določite preko startnega in končnega kota v prostoru:
  Smer obdelave v smeri urinega kazalca:
  Startni kot > končni kot
  Smer obdelave v smeri nasprotni urinemu kazalcu:
- Startni kot < končni kot
- Orodni radij se avtomatsko korigira



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	Startni kot prostor (nivo Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Končni kot prostor (nivo Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Radij cilindra
7 FN 0: Q7 = +100	Dolžina cilindra
8 FN 0: Q8 = +0	Vrtljivi položaj v nivoju X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Predizmera radija cilindra
10 FN 0: Q11 = +250	Pomik naprej globinsko dodajanje
11 FN 0: Q12 = +400	Potisk naprej rezkanje
12 FN 0: Q13 = +90	Število rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovega dela
15 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+3	Definicija orodja
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
17 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja
18 CALL LBL 10	Priklic obdelave
19 FN 0: Q10 = +0	Resetiranje predizmere

i

(1)
÷
G
<u> </u>
Ē
Ø
F
Q
0
0
ā
Ň
Ľ.
Ō
3
—
<u> </u>
_
<u> </u>
<b>—</b>

20 CALL LBL 10	Priklic obdelave	
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa	
22 LBL 10	Subprogram 10: Obdelava	
23 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Predizmero in orodje obračunajte v povezavi z radijem cilindra	
24 FN 0: Q20 = +1	Namestitev števca korakov	
25 FN 0: Q24 = +Q4	Startni kot prostor (nivo Z/X) - kopiranje	
26 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Izračun koraka kota	
27 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Premik ničelne točke v sredino cilindra (X -os)	
28 CYCL DEF 7.1 X+Q1		
29 CYCL DEF 7.2 Y+Q2		
30 CYCL DEF 7.3 Z+Q3		
31 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Obračun vrtilnega položaja v nivoju	
32 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8		
33 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje v nivoju v sredini cilindra	
34 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpozicioniranje v osi vretena	
35 LBL 1		
36 CC Z+0 X+0	Nameščanje pola v Z/X nivoju	
37 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na startno pozicijo na cilindru, potapljanje poševno v material	
38 L Y+Q7 R0 FQ12	Podolžni rez v smeri Y+	
39 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualiziranje števca korakov	
40 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualiziranje prostorskega kota	
41 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Vprašanje, če je gotovo, če da, preskok na konec	
42 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na približani "lok" za naslednji podolžni rez	
43 L Y+0 R0 FQ12	Podolžni rez v smeri Y-	
44 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Aktualiziranje števca korakov	
45 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Aktualiziranje prostorskega kota	
46 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Vprašanje, če ni gotovo, če da, preskok nazaj na LBL 1	
47 LBL 99		
48 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Resetiranje vrtenja	
49 CYCL DEF 10.1 ROT+0		
50 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Ničelna točka – resetiranje premika	
51 CYCL DEF 7.1 X+0		
52 CYCL DEF 7.2 Y+0		
53 CYCL DEF 7.3 Z+0		
54 LBL 0	Konmec subprograma	
55 END PGM ZYLIN		

## Primer: Konveksna krogla z rezkalnikom z držalom

Potek programa

- Program funkcionira samo z rezkalnikom z držalom
- Kontura krogle se približa preko mnogih majhnih ravnih kosov (ZX/ nivo, definiranje preko Q14). Kolikor manjši je definiranji kotni korak, toliko gladkejša bo kontura
- Število konturnih rezov določite v koraku kota v nivoju (preko Q18)
- Krogla se rezka v 3D rezu od spodaj navzgor
- Orodni radij se avtomatsko korigira



0 BEGIN PGM KROGLA MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X osi
2 FN 0: Q2 =+50	Sredina Y osi
3 FN 0: Q4 = +90	Startni kot prostor (nivo Z/X)
4 FN 0: Q5 = +0	Končni kot prostor (nivo Z/X)
5 FN 0: Q14 = +5	Kotni korak v prostoru
6 FN 0: Q6 = +45	Radij krogle
7 FN 0: Q8 = +0	Startni kot vrtljivega položaja v nivoju X/Y
8 FN 0: Q9 = +360	Končni kot vrtljivega položaja v nivoju X/Y
9 FN 0: Q18 = +10	Kotni korak v nivoju X/Y za struganje
10 FN 0: Q10 = +5	Predizmera radija krogle za struganje
11 FN 0: Q11 = +2	Varnostni razmak za predpozicioniranje v osi vretena
12 FN 0: Q12 = +350	Potisk naprej rezkanje
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovega dela
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL DEF 1 L+0 R+7.5	Definicija orodja
16 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
17 L Z+250 R0 FMAX	Sprostitev orodja

11.11 Primeri za programiranje

i

<b>(</b> )
. <u> </u>
7
σ
.=
-
_
σ
<u> </u>
Ē
U,
č
-
<b>Q</b>
Ň
5
A)
<u><u></u></u>
$\mathbf{\Sigma}$
<u> </u>
_
_
-
•
•
-
_

18 CALL LBL 10	Priklic obdelave
19 FN 0: Q10 = +0	Resetiranie predizmere
20 FN 0: Q18 = +5	Kotni korak v nivoju X/Y za ravnanje
21 CALL LBL 10	Priklic obdelave
22 L Z+100 R0 FMAX M2	Sprostitev orodja, konec programa
23 LBL 10	Subprogram 10: Obdelava
24 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Obračun Z koordinate za predpozicioniranje
25 FN 0: Q24 = +Q4	Startni kot prostor (nivo Z/X) - kopiranje
26 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Korigiranje radija krogle za predpozicioniranje
27 FN 0: Q28 = +Q8	Vrtilni položaj v nivoju - kopiranje
28 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Upoštevanje predizmere pri radiju krogle
29 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v center krogle
30 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
31 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
32 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
33 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Startni kot - obračun vrtilnega položaja v nivoju
34 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
35 LBL 1	Predpozicioniranje v osi vretena
36 CC X+0 Y+0	Nameščanje pola v Z/X nivoju za predpozicioniranje
37 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpozicioniranje v nivoju
38 CC Z+0 X+Q108	Nameščanje pola v Z/X nivoju, za premik radija orodja
39 L Y+0 Z+0 FQ12	Premik na globino



40 LBL 2	
41 LP PR+Q6 PA+Q24 R9 FQ12	Premik približanega "loka" navzgor
42 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Aktualiziranje prostorskega kota
43 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Vprašanje, če je lok gotov, če ni, potem nazaj na LBL 2
44 LP PR+Q6 PA+Q5	Premik na končni kot v prostoru
45 L Z+Q23 R0 F1000	Sprostitev v osi vretena
46 L X+Q26 R0 FMAX	Predpozicioniranje za naslednji lok
47 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Aktualiziranje vrtilnega položaja v nivoju
48 FN 0: Q24 = +Q4	Resetiranje prostorskega kota
49 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Aktiviranje novega vrtljivega položaja
50 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
51 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
52 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Vprašanje, če ni gotovo, če da, preskok nazaj na LBL 1
53 CYCL DEF 10.0 VRTENJE	Resetiranje vrtenja
54 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
55 CYCL DEF 7,0 NIČELNA TOČKA	Ničelna točka – resetiranje premika
56 CYCL DEF 7.1 X+0	
57 CYCL DEF 7.2 Y+0	
58 CYCL DEF 7.3 Z+0	
59 LBL 0	Konec subprograma
60 END PGM KROGLA MM	

i



Test programa in tek programa

# 12.1 Grafike

# Uporaba

V načinu obratovanja Tek programa in v načinu obratovanja Test programa TNC obdelavo grafično simulira. Preko softkey tipk izbirate med

- pogledom od zgoraj
- predstavitev v 3 nivojih
- 3D predstavitev

TNC grafika odgovarja predstavitvi obdelovalnega kosa, ki se obdeluje z orodjem v obliki cilindra. Pri aktivni orodni tabeli lahko predstavite obdelovanje z rezkalom radija. V ta namen v orodni tabeli navedite R2 = R.

TNC ne prikazuje grafike, če

aktualni program ne vsebuje nobene definicije surovega dela

ni izbran noben program

Preko strojnega parametra 7315 do 7317 lahko nastavite, da TNC prikaže grafiko tudi tedaj, ko niste programirali ali premaknili nobene osi vretena.

Z novo 3D grafiko lahko tudi obdelave v obrnjenem obdelovalnem nivoju in večstranske obdelave predstavite grafično, potrem ko ste program simulirali v nekem drugem pogledu. Da bi lahko uporabljali to funkcijo, potrebujete strojno opremo MC 422 B. Da bi pri starejših verzijah strojne opreme pospešili hitrost testne grafike, postavite bit 5 strojnega parametra 7310 = 1. S tem se deaktivirajo funkcije, ki so implementirane specialno za novo 3D grafiko.

TNC ne predstavi v grafiki predizmere radija DR, ki je bil programiran v TOOL CALL.

#### Nastavitev hitrosti za Test programa

Hitrost pri testu programa lahko nastavite samo, če je aktivna funkcija "Prikaz obdelovalnega časa" (glej "Izbira funkcije štoparice" na strani 592). V nasprotnem primeru izvede TNC test programa vedno z maksimalno možno hitrostjo.

Nazadnje nastavljena hitrost ostane aktivna tako dolgo (tudi, če pride do prekinitve toka), dokler je ponovno ne nastavite

Ko ste startali nek program, prikazuje TNC naslednje softkey tipke, s katerimi lahko nastavite hitrost simulacije:

Funkcije	Softkey
Test programa s hitrostmi, s katerimi se tudi izvaja (programirani potiski naprej se upoštevajo)	1:1
Postopno povečevanje testne hitrosti	
Postopno zmanjševanje testne hitrosti	
Test programa z maksimalno možno hitrostjo (osnovna nastavitev)	MAX



# Pregled: Pogledi

12.1 Grafike

V načinih obratovanja tek programa in v načinu obratovanja Test programa TNC prikaže naslednje softkey tipke:



#### Omejitev med tekom programa

Obdelava se ne more istočasno grafično prikazati, če TNC je računalnik TNC že obremenjen s kompliciranimi obdelovalnimi nalogami ali obdelavo velikih površin. Primer: Obdelava preko celotni surovi del z velikim orodjem. TNC ne nadaljuje grafike in doda tekst **ERROR** v grafičnem oknu. Vendar se obdelava izvaja dalje.

## Pogledom od zgoraj

Grafična simulacija v tem pogledu poteka najhitreje.

V kolikor imate na vašem stroju na voljo miško, lahko s pozicioniranjem kazalca miške preko poljubnega mesta obdelovalnega kosa, v statusni vrstici odčitati globino na tem mestu.



Izbira pogleda od zgoraj s softkey tipko

Za globinsko predstavitev te grafike velja: "Kolikor globlje, toliko temneje"



## Predstavitev v 3 nivojih

Predstavitev prikazuje pogled od zgoraj v 2 rezih, podobno tehnični risbi. Simbol levo pod grafiko navaja, ali predstavitev odgovarja projekcijski metodi 1 ali projekcijski metodi 2 po DIN 6, del 1 (izbere se preko MP7310).

Pri predstavitvi v 3 nivojih so na voljo funkcije za povečavo izreza, glej "Povečanje izseka", stran 590.

Dodatno lahko nivo reza premaknete s pomočjo softkey tipk:



Izberite softkey za predstavitev obdelovalnega kosa v 3 nivojih

Preklopite softkey letev in izberite izbirni softkey za rezne nivoje

TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

Funkcija	Softkey tipke:	
Premik vertikalnega reznega nivoja v desno ali levo		
Premik vertikalnega reznega nivoja naprej ali nazaj		
Premik horizontalnega reznega nivoja navzgor ali navzdol		

key tipk: ovalnega kosa v birni softkey za e: cey tipke:

Roćno obratov. Test programa

DIAGNOSE

RESET

+ START

START POSAMEZ

Položaj reznega nivoja je med premikom viden na zaslonu.

Osnovna nastavitev reznega nivoja je izbrana tako, da leži v obdelovalnem nivoju v sredini obdelovalnega kosa in v orodni osi na zgornjem robu obdelovalnega kosa.

#### Koordinate rezne črte

TNC vnese koordinate rezne linije v povezavi z ničelno točko obdelovalnega kosa spodaj v grafično okno. Prikazane so samo koordinate v obdelovalnem nivoju. Te funkcije aktivirate s strojnim parametrom 7310.

# **3D** predstavitev

12.1 Grafike

TNC prikazuje obdelovalni kos prostorsko. Če vam je na voljo ustrezna strojna oprema, vam daje TNC grafično na voljo v visoko ločljivi 3D grafiki tudi obdelave v obrnjenem obdelovalnem nivoju in večstranske obdelave.

3D predstavitev lahko s pomočjo softkey tipk zavrtite okoli vertikalne osi in obrnete preko horizontalne osi. V kolikor ste na vaš TNC priključili miško, lahko z držanjem desne tipke na miški pav tako izvedete to funkcijo.

Obrise surovega dela na začetku grafične simulacije lahko prikažete kot okvir.

Pri načinu obratovanja Test programa so na voljo funkcije za povečavo izreza, glej "Povečanje izseka", stran 590.

Izberite 3D predstavitev s softkey tipko. Z dvakratnim pritiskom na softkey tipko preklopite na visoko ločljivo 3D grafiko. Preklop je mogoč samo v primeru, da je simulacija že končana. Grafika v visoki ločljivosti prikazuje tudi obdelave v obrnjenem obdelovalnem nivoju

Hitrost visoko ločljive 3D grafike je odvisna od rezne dolžine (stolpec LCUTS v orodni tabeli). Če je LCUTS definiran z 0 (osnovna nastavitev), potem simulacija računa z neskončno dolgorezno dolžino, kar vodi do dolgega časa računanja. Če ne želite definirati LCUTS, lahko strojni parameter 7312 nastavite na neko vrednost med 5 in 10. S tem TNC interno omeji rezno dolžino na neko vrednost, ki se izračuna iz MP7312 krat premer orodja.





#### Vrtenje in povečevanje/pomanjševanje 3D predstavitve

Preklopite softkey letev, dokler se ne prikaže izbirni softkey za funkcijo vrtenje in povečevanje/pomanjševanje



Izbira funkcij za vrtenje in povečevanje/ pomanjševanje:

Funkcija	Softkey tipke:	
Vrtenje predstavitve v korakih po 5°		
Horizontalno obračanje predstavitve v korakih po 5°		
Postopno povečevanje predstavitve. Če je predstavitev povečana, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko <b>Z</b>	+	
Postopno pomanjševanje predstavitve. Če je predstavitev pomanjšana, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko <b>Z</b>		
Resetiranje predstavitve na programirano velikost	1:1	

V kolikor ste na vaš TNC priključili miško, lahko prej opisane funkcije opravljate tudi z miško:

- Za tridimenzionalno vrtenje predstavljene grafike: desno tipko na miški držite pritisnjeno in premikajte miško. Pri visoko ločljivi 3D grafiki TNC prikazuje koordinatni sistem, ki predstavlja trenutno aktivno smer obdelovalnega kosa, pri normalni 3D predstavitvi se obdelovalni kos kompletno vrti obenem. Potem, ko desno tipko miške spustite, TNC orientira obdelovalni kos v definirano smer
- Za premik predstavljene grafike: srednjo tipko na miški oz. kolesce na miški držite pritisnjeno in premikajte miško. TNC premakne obdelovalni kos orodje v ustrezno smer. Potem, ko srednjo desno tipko miške spustite, TNC premakne obdelovalni kos v definirano pozicijo
- Za zoom nekega določenega področja s pomočjo miške: s pritisnjeno levo tipko na miški označite pravokotno področje za zoom. Potem, ko levo tipko miške spustite, TNC poveča obdelovalni kos na definirano področje
- Za hitro približevanje in oddaljevanje zooma s pomočjo miške: Kolesce na miški vrtite naprej oz. nazaj.

#### Prikaz in skrivanje okvirov za obrise surovega dela

Preklopite softkey letev, dokler se ne prikaže izbirni softkey za funkcijo vrtenje in povečevanje/pomanjševanje



- Izbira funkcij za vrtenje in povečevanje/ pomanjševanje:
- PRIKAZ OBL.BLOKA SKRIT
- Prikaz okvira za BLK-FORM: Svetlo polje v softkey tipki premaknite na PRIKAZ



Skritje okvira za BLK-FORM: Svetlo polje v softkey tipki premaknite na SKRIJ 2.1 Grafike



## Povečanje izseka

Izsek lahko spremenite v načinu obratovanja Test programa in v načinu obratovanja Tek programa v vseh pogledih.

V ta namen mora biti grafična simulacija oz. tek programa zaustavljen/a. Povečanje izseka je vedno dejavno v vseh načinih predstavitve.

#### Spreminja povečanja izseka

Softkey tipke – glej tabelo

- Če je potrebno, zaustavite grafično simulacijo
- Softkey letev v načinu obratovanja Test programa oz. v načinu obratovanja Tek programa preklopite, dokler se ne prikaže izbirni softkey za povečevanje izseka
- Izbira funkcij za povečevanje izseka
- Izberite stran obdelovalnega kosa s softkey tipko (glej tabelo spodaj)
- Pomanjševanje ali povečevanje kontur: Softkey tipko "-" oz. "+" držite pritisnjeno
- Test programa ali tek programa ponovno startajte s softkey tipko START (RESET + START ponovno vzpostavi prvotni obdelovalni kos)

Funkcija	Softkey	tipke:
lzberite levo/desno stran obdelovalnega kosa		
Izberite sprednjo / zadnjo stran obdelovalnega kosa	<b>K</b>	
Izberite zgornjo/spodnjo stran obdelovalnega kosa	↓ ↓	t
Premik rezne površine za pomanjševanje ali povečevanje obdelovalnega kosa	-	+
Prevzem izseka	PREVZ. IZREZA	

#### Pozicija kurzorja pri povečevanju izseka

TNC med povečevanjem izseka prikazuje koordinate osi, ki jo pravkar prirezujete. Koordinate odgovarjajo področju, ki je določen za povečevanje izseka. levo od poševnice prikazuje TNC najmanjšo koordinato področja (MIN točka), desno od nje pa največjo (MAX točka).

Pri povečani sliki vnese TNC spodaj desno na zaslonu oznako **MAGN**.

Če TNC surovega dela ne more dalje pomanjšati oz. povečati, krmiljenje vnese ustrezno javljanje napake v grafično okno. Za odpravljanje javljanja motnje ponovno povečajte oz. pomanjšajte surovi del.



## Ponovitev grafične simulacije

Obdelovalni program se lahko poljubno pogosto grafično simulira. Tako lahko grafiko ponovno resetirate na surovi del ali na povečani izsek iz surovega dela.

Funkcija	Softkey
Prikaz neobdelanega surovega dela v nazadnje izbranem povečanju izseka	RESET SOR. DELA
Resetiranje povečanja izseka, tako da TNC obdelani ali neobdelani obdelovalni kos prikaže v skladu s	SUR.DEL KOT BLOK OBL.

programirano BLK obliko

S softkey tipko SUROVI DEL KOT BLK FORM prikazuje TNC – tudi po izseku brez IZSEK PREVZ. – surovi del ponovno v programirani velikosti.

# Ugotavljanje obdelovalnega časa

#### Načini obratovanja Tek programa

Prikaz časa od starta programa do konca programa. Pri prekinitvah se čas zaustavi.

#### Test programa

Prikaz časa, ki ga TNC izračuna za trajanje premikov orodja, ki se izvedejo s potiskom naprej. Čas, ki ga izračuna TNC, je samo pogojno primeren za kalkulacijo obdelave, ker TNC ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr. za menjavo orodja). Če ugotovite in nastavite čas obdelave, lahko le-tega shranite v datoteko, v kateri so navedeni vsi časi uporabe za orodja, ki so uporabljeni v nekem programu (glej "Odvisne datoteke" na strani 626).

#### Izbira funkcije štoparice

Preklopite softey letev, dokler TNC ne prikaže naslednjih softkey tipk s funkcijami štoparice:

Funkcije štoparice	Softkey
Vklop funkcije Ugotavljanje obratovalnega časa (VKL)/izklop (IZKL)	() + () () () () () () () () () () () () ()
Shranjevanje prikazanega časa	SHRANJEV.
Vsota iz shranjenega in prikazanega časa - prikaz	ADIRANJE
Brisanje prikazanega časa	RESETIR. 00:00:00



Softkeys tipke levo od funkcij štoparice so odvisno od izbrane porazdelitve zaslona.

TNC med testom programa resetira obdelovalni čas, takoj ko se obdela nova **BLK OBLIKA**.

# 12.2 Funkcije za prikaz programa

# Pregled

V načinih obratovanja tek programa in v načinu obratovanja Test programa prikazuje TNC softkey tipke, s katerimi lahko po straneh prikažete obdelovalni program:

Funkcije	Softkey
Listanje v programu za eno stran zaslona nazaj	STRAN
Listanje v programu za eno stran zaslona naprej	STRAN
Izbira začetka programa	
Izbira konca programa	

0 BEGIN PGM 17011 MM 1 WMAT "S 6-5-3" 2 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 2 BLK FORM 0.2 X120 X160 7145
1 WMAT "S 6-5-3" 2 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20 3 BLK FORM 0.2 X120 X150 7145
2 BLK FORM 0.1 Z X-60 Y-70 Z-20
3 BER FURI 0.2 AT130 1130 2145
4 TOOL CALL 17 Z S3500 🛛 📢
5 L X-50 Y-30 Z+20 R0 F1000 M3
6 L X-30 Y-40 Z+10 RR
7 RND R20
8 L X+70 Y-60 Z-10 DIAGNOS
0% S-IST 12:08
0% SENm3 LIMIT 1
¥ +17.999 Y +64.704 Z +91.732
*a +0.000*A +0.000*B +108.800
HKT. PRINHVC0/ 12 12 3 2380 F 0 1 5 7 9
ZACETEK KONEC STRAN STRAN PR.NAPR. TEST TABELA TABELA



# 12.3 Test programa

# Uporaba

V načinu obratovanja Test programa simulirate potek programov in delov programov, da bi izključili programirne napake v teku programa. TNC vas podpira pri iskanju

- geometričnih neskladnosti
- manjkajočih navedb
- skokov, ki jih ni možno izvesti
- poškodb delovnega prostora

Dodatno lahko uporabljate naslednje funkcije:

- Test programa po blokih
- Prekinitev testa pri poljubnem bloku
- Preskok blokov
- Funkcije za grafično predstavitev
- Ugotavljanje obdelovalnega časa
- Dodatni statusni prikaz
- TNC pri grafični simulaciji ne more simulirati vseh dejansko opravljenih poti premikov stroja, npr.
  - poti premika pri menjavi orodja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru za menjavo orodja ali preko PLC
  - pozicioniranja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru M funkcij
  - pozicioniranja, ki jih proizvajalec stroja izvaja preko PLC
  - pozicioniranja, ki opravljajo menjavo palet

HEIDENHAIN zato priporoča, da vsak program vpeljete z ustrezno previdnostjo, tudi če test programa ni vodil do nikakršnega javljanja motenj in do nikakršnega vidnega poškodovanja obdelovalnega kosa.

Upoštevajte, da test programa načeloma izhaja iz tega, da stoji orodje v varni višini nad obdelovalnim kosom. Na začetku programa bi morali torej načeloma izvesti premik v neko pozicijo, iz katere TNC lahko brez kolizije izvede pozicioniranje za obdelavo.

#### Izvedba testa programa

Pri aktivnem centralnem orodnem pomnilniku morate za test programa aktivirati orodno tabelo (status S). V ta namen v načinu obratovanja Test programa preko upravljanja datotek (PGM MGT) izberite orodno tabelo.

Z MOD funkcijo SUROVI DEL V DELOV.PROSTORU aktivirate za test programa nadzor delovnega prostora, glej "Predstavitev surovega dela v delovnem prostoru", stran 629.



Izbira načina obratovanja Test programa

- Prikažite upravljanje datotek s tipko PGM MGT in izberite datoteko, ki jo želite preveriti ali
- Izbira začetka programa: S tipko GOTO vrstica "0" izberite in vnos potrdite s tipko ENT

TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

Funkcije	Softkey
Resetiranje surovega dela in test celotnega programa	RESET + START
Test celotnega programa	START
Posamičen test vsakega bloka programa	START POSAMEZ.
Zaustavitev testa programa (softkey se prikaže samo, če ste startali test programa)	STOP

Test programa lahko ob vsakem času – tudi znotraj obdelovalnih ciklov – prekinete in ponovno nadaljujete. Da bi lahko ponovno nadaljevali test, ne smete opraviti naslednjih funkcij:

s tipko GOTO izbrati drugega bloka

opraviti sprememb na programu

menjati načina obratovanja

izbrati novi program



#### Izvedba testa programa do nekega določenega bloka

S STOP PRI N izvede TNC test programa samo do bloka s številko bloka N.

- V načinu obratovanja Test programa izberite začetek programa
- Izbira Test programa do določenega bloka: Pritisnite softkey STOP PRI N



Stop pri N: Navedite številko bloka, pri kateri naj se test programa zaustavi

- Program: Navedite ime programa, v katerem stoji blok z izbrano številko bloka; TNC prikaže ime izbranega programa; če naj se zaustavitev programa izvede v programu, ki je priklican s PGM CALL, potem vnesite to ime
- Ponovitve: Navedite številko ponovitev, ki naj se izvedejo, če stoji N znotraj ponavljanj delov programa
- Test odseka programa: Pritisnite softkey START; TNC preveri program do navedenega bloka

obrat		
0 1 2 3 4 5 6 7 8	BEGIN PGM 17000 MM BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53 BLK FORM 0.2 IX+40 IY+64 IZ+53 TOOL CALL 61 Z S1000 L X+0 Y+0 R0 F9999 L Z+1 R0 F9999 M3 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET CYCL DEF 5.1 RAZMAK1 CYCL DEF 5.2 GLOB3.6	
9 10 11 12	CYCL DEF 5.3 DOVOD4 F4000 CYCL DEF 500 A TO A	
13 14	CYCL DEF 5.0 LIRCOLAR PULKET CYCL DEF 5.1 RAZMAK1	RESET

# 12.4 Tek programa

## Uporaba

V načinu programa Tek programa – zaporedje blokov izvede TNC obdelovalni program kontinuirano do konca programa ali do prekinitve.

V načinu obratovanja Tek programa – posamezni blok izvede TNC vsak program po pritisku na eksterno START tipko posamezno.

Naslednje TNC funkcije lahko uporabite v obratovalnih načinih Tek programa:

- Prekinitev teka programa
- Tek programa od določenega bloka dalje
- Preskok blokov
- Editiranje orodne tabele TOOL.T
- Kontrola in spreminjanje Q parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa
- Funkcije za grafično predstavitev
- Dodatni statusni prikaz

#### Izvedba obdelovalnega programa

#### Priprava

- 1 Obdelovalni kos vpnite na strojno mizo
- 2 Postavljanje navezne točke
- 3 Izberite potrebne tabele in paletne datoteke (status M)
- 4 Izbira obdelovalnega programa (status M)

Potisk naprej in število vrtljajev vretena lahko spreminjati s pomočjo override vrtljivih gumbov.

Preko softkey tipkeFMAX lahko reducirate hitrost hitrega teka, če želite izvesti začetek NC programa. Navedena vrednost je aktivna tudi po vklopu/izklopu stroja. Za ponovno vzpostavitev prvotne hitrosti hitrega teka morate ponovno vnesti ustrezno številčno vrednost.

#### Tek programa Zaporedje blokov

Obdelovalni program startajte z eksterno START tipko

#### Tek programa Posamezni blok

Vsak blok obdelovalnega programa posamezno startajte z eksterno START tipko





# 12.4 Tek programa

# **Prekinitev obdelave**

Imate različne možnosti za prekinitev poteka programa:

- Programirane prekinitve
- Eksterna STOP tipka
- Preklop na tek programa Posamezni blok

Če TNC registrira med tekom programa neko napako, se obdelava avtomatsko prekine.

#### Programirane prekinitve

Prekinitve lahko določite direktno v obdelovalnem programu. TNC prekine tek programa, takoj ko se obdelovalni program izvede do bloka, ki vsebuje eno od naslednjih navedb:

- STOP (z dodatno funkcijo in brez nje)
- Dodatna funkcija M0, M2 ali M30
- Dodatna funkcija M6 (določi jo izdelovalec stroja)

#### Prekinitev preko eksterne STOP tipke

- Pritisnite eksterno STOPtipko Blok, ki ga TNC obdeluje v trenutku pritiska na tipko, se ne izvede v celoti; v statusnem prikazu utripa simbol "\*"
- Če obdelave ne želite nadaljevati, potem resetirajte TNC s softkey tipko INTERNI STOP: simbol "\*" v statusnem prikazu ugasne. Program v tem primeru startajte od začetka programa dalje

# Prekinitev obdelave s preklopom na način obratovanja Tek programa – posamezni blok

Medtem ko se obdelovalni program izvaja v načinu obratovanja Tek programa v zaporedju blokov, izberite Tek programa – posamezni blok. TNC prekine obdelavo, potem ko se izvede aktualni korak obdelave.

## Premik strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v načinu obratovanja Ročno obratovanje.



#### Tveganje za kolizijo!

Če pri obrnjenem obdelovalnem nivoju prekinete tek programa, lahko s softkey tipko 3D ROT preklapljate koordinatni sistem med obrnjeno / neobrnjeno in aktivna smer orodne osi.

Funkcija tipk za usmeritev osi, ročnega kolesa in logike za ponovno speljevanje se potem s strani TNC ustrezno vrednotijo. Pri sproščanju bodite pozorni na to, da bo aktiven pravilni koordinatni sistem in da bodo po potrebi vnesene vrednosti kotov vrtljivih osi v 3D-ROT meniju.

#### Primer uporabe:

#### Sproščanje vretena po lomu orodja

- Prekinitev obdelave
- Sproščanje eksternih smernih tipk: Pritisnite softkey ROČNI PREMIK.
- Po potrebi preko softkey tipke 3D ROT aktivirajte koordinatni sistem, v katerem želite opraviti premik
- Premik strojnih osi z eksternimi smernimi tipkami

_	P	
		T
		-

Pri nekaterih strojih morate po softkey tipki ROČNO PREMIKANJE pritisniti eksterni tipko START za sprostitev eksternih smernih tipk. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.



## Nadaljevanje teka programa po prekinitvi



Če prekinete tek programa med obdelovalnim ciklom, morate pri ponovnem vstopu nadaljevati z začetkom cikla. Že opravljene obdelovalne korake mora TNC zatem ponovno izvesti.

Že tek programa prekinete znotraj ponavljanja dela programa ali znotraj nekega subprograma, morate s funkcijo PREMIK NAPREJ NA BLOK izvesti ponoven premik na mesto prekinitve.

- TNC shrani pri prekinitvi programa
- podatke o nazadnje priklicanem orodju
- aktivne izračune koordinat (npr. premik ničelne točke, vrtenje, zrcaljenje)
- koordinate nazadnje definirane središčne točke kroga



Upoštevajte, da ostanejo shranjeni podatki aktivni tako dolgo, dokler se ne resetirajo (npr. s tem, da izberete nov program).

Shranjeni podatki se uporabljajo za ponovno speljevanje na konturi po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (Softkey PREMIK NA POZICIJO).

#### Tek programa nadaljujte s tipko START

Po prekinitvi lahko tek programa nadaljujete z eksterno tipko START, če ste program zaustavili na naslednji način:

- pritisk na eksterno STOP tipko
- programirana prekinitev

#### Nadaljevanje teka programa po napaki

Pri javljanju napake, ki ne utripa:

- Odpravite vzrok napake
- Brisanja javljanja napake na zaslonu: Pritisnite tipko CE.
- Novi start teka programa nadaljujte na mestu, na katerem je prišlo do prekinitve

Pri utripajočem javljanju napake:

- Tipko END držite dve sekundi pritisnjeno, TNC izvede topli start
- Odpravite vzrok napake
- Nov start

Pri ponovljenem nastopu napake prosimo, da zapišete javljanje napake in da obvestite servisno službo.

# 2.4 Tek programa

# Poljuben vstop v program (premik bloka naprej)



Funkcijo PREMIK NAPREJ NA BLOK N mora sprostiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

S funkcijo PREMIK NAPREJ NA BLOK N (premik bloka naprej) lahko obdelovalni program izvajate od nekega poljubno izbranega bloka N dalje. Obdelavo obdelovalnega kosa do tega bloka TNC računsko upošteva. TNC jo lahko grafično predstavi.

Če ste prekinili nek program z INTERNA ZAUSTAVITEV, ponudi TNC avtomatsko blok N za vstop, v katerem ste program prekinili.

Če ste prekinili program zaradi katerega od spodaj naštetih povodov, TNC shrani to točko prekinitve:

- z IZKLOPOM V SILI
- s prekinitvijo toka
- z izpadom krmiljenja

Potem, ko ste priklicali funkcijo premik bloka, lahko preko softkey tipke IZBIRA ZADNJE N ponovno aktivirate točko prekinitve in zaženete z NC start. TNC prikazuje potem po vklopu poročilo **NC** program je bil prekinjen.

Premik bloka naprej se ne sme pričeti s subprogramom.

Vsi potrebni programi, tabele in paletne datoteke se morajo izbrati v načinu obratovanja Tek programa (status M).

Če program do konca bis premika bloka naprej vsebuje programirano prekinitev, se tam premik bloka naprej prekine. Za nadaljevanje premika bloka naprej pritisnite eksterno START tipko.

Po premiku bloka naprej se orodje s funkcijo PREMIK NA POZICIJO premakne na ugotovljeno pozicijo.

Korektura dolžina orodja je dejavna šele po priklicu orodja in bloku pozicioniranja, ki sledi. To velja tudi, če ste spremenili dolžino orodja.



Preko strojnega parametra 7680 se določi, ali se premik bloka pri povezanih programih začne z blokom 0 glavnega programa ali v bloku 0 programa, v katerem je bil tek programa nazadnje prekinjen.

S softkey tipko 3D VKLOP/IZKLOP določite, ali naj se TNC pri obrnjenem obdelovalnem nivoju premakne v obrnjenem ali neobrnjenem sistemu.

Če želite premik bloka naprej uporabiti znotraj neke paletne tabele, potem najprej izberite s tipkami s puščicami v paletni tabeli program, v katerega želite vstopiti in potem direktno izberite softkey PREMIK NAPREJ NA BLOK N.

TNC pri premiku bloka naprej preskoči vse cikle tipalnega sistema. Parametri rezultatov, ki jih opisujejo ti cikli, potem ev. ne vsebujejo nobenih vrednosti.

吵

Če izvedete premik bloka naprej v nekem programu, ki vsebuje M128, TNC po potrebi opravi izravnalne premika. Izravnalni premiki se prekrivajo s primičnim premikom.

Izbira prvega bloka kot začetek premika naprej: NavediteGOTO "0".



- Izbira premika bloka naprej: Pritisnite softkey PREMIK BLOKA NAPREJ
- Premik naprej do N: Navedite številko N bloka, pri katerem naj se pomik naprej konča
- Program: Navedite ime programa, ki stoji v bloku N
- Ponovitve: Navedite številko ponovitev, ki naj se upoštevajo v premiku bloka naprej, če stoji blok N znotraj ponavljanj delov programa
- Startanje premika bloka naprej: Pritisnite eksterno START tipko
- Premik na konturo (glej naslednji odstavek)

## Ponoven premik na konturo

S funkcijo PREMIK NA POZICIJO TNC premakne orodje v naslednjih situacijah na konturo obdelovalnega kosa:

- Ponovni zagon po premiku strojnih osi med prekinitvijo, ki je bila opravljena brez INTERNE ZAUSTAVITVE
- Ponovni zagon po premiku naprej s PREMIKOM NAPREJ K BLOKU N, npr. po prekinitvi z INTERNO ZAUSTAVITVIJO
- Če se pozicija neke osi po odpiranju regulacijskega kroga med prekinitvijo programa spremeni (odvisno od stroja)
- Izbira ponovnega premika na konturo: Izberite softkey PREMIK NA POZICIJO
- Ev. ponovno vzpostavite status stroja
- Premik na osi v zaporedju, ki ga predlaga TNC: Pritisnite eksterno START tipko ali
- Premik na osi po poljubnem zaporedju: Pritisnite softkey tipke PREMIK NA X, PREMIK NA Z itd. in vsakič aktivirajte z eksterno START tipko
- Nadaljevanje obdelave: Pritisnite eksterno START tipko





# 12.5 Avtomatski start programa

# Uporaba

Ψ

444

Da bi lahko izvedli avtomatski start programa, mora biti TNC pripravljen s strani proizvajalca stroja, upoštevajte priročnik o stroju.

Preko softkey tipke AUTOSTART (glej sliko desno zgoraj), lahko v načinu obratovanja Tek programa v trenutku, ki ga lahko določite, startate v posameznem načini obratovanja aktivni program:



- Priklic okna za določitev startnega trenutka (glej sliko) sredina desno)
- ČAS (ura:min:sek): Ura (čas), ob kateri naj program starta
- Datum (DD.MM.LLLL): Datum, ob katerem naj program starta
- Za aktiviranje starta: Softkey AUTOSTART preklopite na VKL.

Pot	ek	progra	na, p	0 610	< i h				Prog	ramiranje ditiranje
5	L	X-50	Y-30	Z+20	RØ	F100	0 M3			
6	L	X-30	Y-40	Z+10	RR					
7	RND	R20								
8	L	X+70	Y-60	Z-10						5
9	СТ	X+70	Y+30	)						•
10	RND	R16.5								-
11	L	X+0 Y-	+40	Z+40						A-**
12	RND	R20								T (
13	L	X-50	Y-30	Z-10	RØ					DIAGNOSE
				0% S-1	I S T	12:0	8			
				0% SEN	N m 🗆					
X		+17.999	9 Y	+64	.70	4 Z	+ 9	91.73	32	
<b>₩a</b>		+0.000	9 <b>*</b> A	+ 0	.00	2 <b>*</b> B	+10	08.80	90	
						S 1	0.0	<u>00</u>		
акт.		PR MAN(0) 12 1	T 5	Z 5	2500	FØ	_	M 5 /	9	
F MF	x					A	UTOSTART	0	ON OFF	



# 12.6 Preskok blokov

# Uporaba

Bloke, ki ste jih pri programiranju označili z "/", lahko pri testu programa ali teku programa preskočite:



Brez izvedbe ali testa programskih blokov z "/" znakom: Softkey postavite na VKL.

 $\langle X \rangle$ 

Izvedba ali test programske blokov z "/" znakom: Softkey postavite na IZKL.

Ta funkcija ne deluje na TOOL DEF bloke. Nazadnje izbrana nastavitev ostane ohranjena tudi po prekinitvi toka.

# Brisanje znaka "/"

V načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa izberite blok, pri katerem naj se briše znak za izključitev

Brisanje znaka "/"

# 12.7 Po izbiri Potek programa Zaustavitev

# Uporaba

TNC prekine tek programa ali test programa po izbiri pri blokih, v katerih je programiran M01. Če M01 uporabite v načinu obratovanja Tek programa, potem TNC vretena in hladilnega sredstva ne izklopi.



- Brez prekinitve teka programa ali testa programa pri blokih z M01: Softkey postavite na IZKL.
- ON OFF
- S prekinitvijo teka programa ali testa programa pri blokih z M01: Softkey postavite na VKL.

i







MOD funkcije

i

# 13.1 Izbira MOD funkcije

S pomočjo MOD funkcij lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Od izbranega načina obratovanja je odvisno, katere MOD funkcije so vam na voljo.

# Izbira MOD funkcij

Izberite način obratovanja, v katerem želite spremeniti MOD funkcije.



Izbira MOD funkcij: Pritisnite tipko MOD. Slike desno prikazujejo tipične menije na zaslonu za shranjevanje/editiranje programa (slika desno zgoraj), test programa (slika desno spodaj) in način obratovanja stroja (slika na naslednji strani)

## Sprememba nastavitev

MOD funkcijo v prikazanem meniju izberite s tipkami s puščicami

Za spremembo nastavitve so vam na voljo – odvisno od izbrane funkcije – tri možnosti:

- Direktna navedba številčne vrednosti, npr. pri določanju omejitve premika
- Nastavitev spremenite s pritiskom na tipko ENT, npr. pri določanju navedbe programa
- Nastavitev spremenite preko izbirnega okna. Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom na tipko GOTO prikažete okno, v katerem se naenkrat vidijo vse nastavitvene možnosti. Želeno nastavitev izberite direktno s pritiskom na želeno številčno tipko (levo od dvopičja), ali s tipko s puščico in zatem potrdite s tipko ENT. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko END

# Zapuščanje MOD funkcij

Konec MOD funkcije: Pritisnite softkey KONEC ali tipko END





## Izbira MOD funkcij

3.1 Izbira MOD funkcije

Odvisno od izbranega načina obratovanja lahko izvedete naslednje spremembe:

Shranjevanje/ editiranje programa:

- Prikaz različnih številk programske opreme
- Navedba ključnega števila
- Namestitev vmesnika
- Ev. strojno specifični uporabniški parametri
- Ev. prikaz datotek za POMOČ
- Service-Pack nalaganje

#### Test programa:

- Prikaz različnih številk programske opreme
- Navedba ključnega števila
- Namestitev podatkovnega vmesnika
- Predstavitev surovega dela v delovnem prostoru
- Ev. strojno specifični uporabniški parametri
- Ev. prikaz datotek za POMOČ

Vsi ostali načini obratovanja:

- Prikaz različnih številk programske opreme
- Prikaz označevalnih številk za obstoječe opcije
- Izbira pozicijskih prikazov
- Določanje merske enote (mm/palec)
- Določanje programskega jezika za MDI
- Določanje osi za prevzem dejanske funkcije
- Nastavljanje omejitve premika
- Prikaz naveznih točk
- Prikaz obratovalnih časov
- Ev. prikaz datotek za POMOČ

Ročno obratov	anje		Programiranje in editiranje
Position disp Position disp Change MM/INC Program input Axis selectio NC : software PLC: software Feature Conte	olay 1 PCT olay 2 DIS H MM HEI Don %00 e number e number ent Level:	L. T. DENHAIN 000 340494 01D BASIS52 	
DSP1: DSP2: DSP3: ICTL1:	ICTL	3:	
POZICIJA/ PODROČJE PO VNOS PGM (1)	ODROČJE PODROČJE PREMIKA PREMIKA	POMOC STROJNI CAS	



# 13.2 Številke programske opreme in opcij

# Uporaba

Po izbiri MOD funkcij na TNC zaslonu so na voljo naslednje številke programske opreme:

- **NC**: Številka NC programske opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- PLC: Številka ali ime PLC programske opreme (upravlja proizvajalec stroja)
- Stanje razvoja (FCL=Feature Content Level): Na krmiljenju instalirano stanje razvoja (glej "Stopnja razvoja (Upgrade funkcije)" na strani 7)
- DSP1 do DSP3: Številka programske opreme regulatorja števila vrtljajev (upravlja HEIDENHAIN)
- ICTL1 in ICTL3: Številka programske opreme regulatorja toka (upravlja HEIDENHAIN)

Dodatno vidite za okrajšavo **OPT** kodirane številke za opcije, ki so na voljo na vašem krmiljenju:

Nobene opcije aktivne	%0000000000000000
Bit 0 do Bit 7: Dodatni regulacijski krogi	%00000000 <b>0000011</b>
Bit 8 do Bit 15: Opcije programske opreme	% <b>00000011</b> 00000011

# 13.3 Navedba ključne številke

# Uporaba

TNC potrebuje ključne številke za naslednje funkcije:

Funkcija	Ključna številka
Izbira uporabniških parametrov	123
Konfiguriranje Ethernet karte (ne pri iTNC 530 z Windows 2000)	NET123
Sproščanje posebnih funkcij pri programiranju Q parametrov	555343

Dodatno lahko preko **verzije** ključne številke sestavite datoteko, ki vsebuje vse aktualne številke programske opreme vašega krmiljenja:

- Navedite verzijo ključne številke, potrdite s tipko ENT
- TNC prikazuje na zaslonu vse aktualne številke programske opreme
- Konec pregleda verzij: Pritisnite tipko END



Po potrebi lahko odčitate v direktoriju TNC: shranjeno **verzijo.a** datoteke in jo za diagnozo pošljete proizvajalcu vašega stroja ali podjetju HEIDENHAIN.



# 13.4 Nalaganje Service-Packs

## Uporaba

Preden instalirate Service-Pack, obvezno stopite v stik s proizvajalcem vašega stroja.

TNC po koncu instalacijskega postopka izvede ponovni start. Na stroju po nalaganju Service-Packs vzpostavite v položaj IZKLOPA V SILI.

Če še niste opravili: povežite se z omrežjem, iz katerega želite prejeti Service-Pack.

S to funkcijo lahko na enostaven način na vašem TNC izvedete update programske opreme

- Izberite način obratovanja Shranjevanje 7 editiranje programa
- Pritisnite tipko MOD.
- Start Software-Update; Pritisnite softkey "Nalaganje Service-Pack", TNC prikaže prikazno okno za izbiro datotek za update
- S tipkami s puščicami izberite direktorij, v katerem je shranjen Service-Pack. Tipka ENT odpre posamezno strukturo ustreznega subdirektiorija
- Izbira datoteke Tipko ENT na izbranem direktoriju dvakrat pritisnite. TNC se pomakne iz okna direktorija na okno datotek
- Start update postopka: Datoteko izberite s tipko ENT: dekomprimira potrebne datoteke in zatem ponovno starta krmiljenje. Ta postopek lahko traja nekaj minut


# 13.5 Namestitev podatkovnega vmesnika

### Uporaba

za namestitev podatkovnega vmesnika pritisnite softkey RS 232- / RS 422 - NAMEST. TNC prikazuje meni na zaslonu, v katerega vnesete naslednje nastavitve:

### Namestitev RS-232 vmesnika

Način obratovanja in Baud nastavitve se za RS-232 vmesnik vnesejo levo na zaslonu.

### Namestitev RS-422 vmesnika

Način obratovanja in Baud nastavitve se za RS-422 vmesnik vnesejo desno na zaslonu.

# Izbira NAČINA OBRATOVANJA eksterne naprave

V načinih obratovanja FE2 in EXT ne morete uporabljati funkcij "včitavanje vseh programov", "včitavanje ponujenega programa" in "včitavanje direktorija"

### **Nastavitev BAUD-RATE**

BAUD-RATE (hitrost prenosa podatkov) se lahko izbere med 110 in 115.200.

Eksterna naprava	Način obratovanja	Simbol
PC s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo za daljinsko upravljanje TNC	LSV2:	2
PC s HEIDENHAIN programsko opremo za prenos TNCremo	FE1	
HEIDENHAIN disketne enote FE 401 B FE 401 od progšt. 230 626 03	FE1 FE1	
HEIDENHAIN disketna enota FE 401 do vklj. prog. št. 230 626 02	FE2	
Tuje naprave, kot tiskalnik, čitalnik, luknjač, PC brez TNCremo	EXT1, EXT2	Ð

pobratov. Programin	ranje in editiranje.	
RS232 interface	RS422 interface	н
Mode of op.: FE1	Mode of op.: FE1	
Baud rate	Baud rate	s 📕
FE : 9600	FE : 9600	-
EXT1: 9600	EXT1 : 9600	
EXT2: 9600	EXT2 : 9600	T
LSV-2: 115200	LSV-2: 115200	11
		DIAGNOSE
Assign:		
Print :		
Print-test :		
Dependent files:	Automatic	
RS232 RS422 SETUR DIAGNOZA	UPORABN. POMOC TNCOPT	END



### Določitev

S to funkcijo določite, kam naj TNC prenese podatke.

Uporabe:

Izdaja vrednosti s funkcijo Q parametra FN15

Izdaja vrednosti s funkcijo Q parametra FN16

Od načina obratovanja TNC je odvisno, ali se uporabi funkcija PRINT ali PRINT-TEST:

Način obratovanja	Funkcija prenosa
Tek programa Posamezni blok	PRINT
Tek programa Zaporedje blokov	PRINT
Test programa	PRINT-TEST

PRINT in PRINT-TEST lahko nastavite kot sledi:

Funkcija	Steza
Izdaja podatkov preko RS-232	RS232:\
Izdaja podatkov preko RS-422	RS422:\
Odlaganje s TNC na trdi disk	TNC:\
Shranjevanje podatkov v direktorij, v katerem se nahaja program z FN15/FN16	prazno

### Imena datotek:

Podatki	Način obratovanja	Ime datoteke
Vrednosti z FN15	Tek programa	%FN15RUN.A
Vrednosti z FN15	Test programa	%FN15SIM.A
Vrednosti z FN16	Tek programa	%FN16RUN.A
Vrednosti z FN16	Test programa	%FN16SIM.A

### Programska oprema za prenos podatkov

za prenos podatkov s TNC in na TNC uporabite HEIDENHAIN programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT. S TNCremoNT lahko preko serijskega vmesnika ali preko Ethernet vmesnika krmilite vsa HEIDENHAIN upravljanja.

(jan)

Aktualno verzijo TNCremo NT lahko brezplačno dobite z nalaganjem iz HEIDENHAIN baze podatkov (www.heidenhain.de, <Service>, <Download področje>, <TNCremo NT>).

Sistemski pogoji za TNCremoNT:

- PC s 486 procesorjem ali boljši
- Operacijski sistem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000
- 16 MByte delovnega pomnilnika
- 5 MByte prostega prostora na trdem disku
- Prost serijski vmesnik ali povezava na TCP/IP omrežje

#### Instalacija z Windows

- Startajte instalacijski program SETUP.EXE s podatkovnim managerjem (Explorer)
- Sledite navodilom iz setup programa

#### Startanje TNCremoNT z Windows

Kliknite na <Start>, <Programi>, <HEIDENHAIN aplikacije>, <TNCremoNT>

Če TNCremoNT startate prvikrat, TNCremoNT poskusi avtomatsko vzpostaviti povezavo s TNC.

#### Prenos podatkov med TNC in TNCremoNT

Preverite, ali je TNC priključen na pravi serijski vmesnik vašega računalnika oz. na mrežje.

Potem, ko startate TNCremoNT, vidite v zgornjem delu glavnega okna 1 vse datoteke, ki so shranjene v aktivnem direktoriju. Preko <datoteke>, < menjava direktorija> lahko izberete poljubni tekalnik oziroma nek drugi direktorij na vašem računalniku.

Če želite prenos podatkov krmiliti z računalnika (PC), potem vzpostavite povezavo na PC kot sledi:

- Izberite <Datoteka>, < vzpostavitev povezave>. TNCremoNT sedaj sprejema strukturo datotek in direktorijev s TNCja in prikazuje le-te v spodnjem delu glavnega okna 2
- Za prenos neke datoteke iz TNC na PC izberite datoteko v TNC oknu s klikom na miško in potegnite označeno datoteko pri pritisnjeni tipki na miški v PC okno 1
- Za prenos neke datoteke iz PC na TNC izberite datoteko v PC oknu s klikom na miško in potegnite označeno datoteko pri pritisnjeni tipki na miški v TNC okno 2

Če želite prenos podatkov krmiliti s TNC, potem vzpostavite povezavo na PC kot sledi:

- Izberite <Extras>, <TNCserver>. TNCremoNT starta obratovanje serverja in lahko sprejema podatke s TNC oziroma jih pošilja na TNC
- Na TNC izberite funkcije za upravljanje datotek preko tipke PGM MGT (glej "Prenos podatkov na drugi eksterni nosilec podatkov/z drugega eksternega nosilca podatkov" na strani 109) in prenesite želene podatke

#### Končanje TNCremoNT

Izberite točko menija <Datoteka>, <končanje>



Upoštevajte tudi konteksno intenzivno funkcijo pomoči za TNCremoNT, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Priklic se izvede s tipko F1.

🗟 🖻 🖻 🛛	) 💷 🏛 📤	<b>a</b>		
s:\SCREE	NS\TNC\TNC430	)\BA\KLARTEXT\dumppgms[*.*]	Ste	uerung
Name	Größe	Attribute Datum	<b>_</b>	. 400
<b>i</b>			Dat	eistatus
□%TCHPBNT.A	79	04.03.97 11:34:06		899 MByte
JE 1.H	813	04.03.97 11:34:08		
.m 1E.H 🖌 🖌	379	02.09.97 14:51:30	Insg	gesamt: 8
1F.H	360	02.09.97 14:51:30	Mas	skiert: IS
🗷 1GB.H	412	02.09.97 14:51:30		
⊡ 1I.H	384	02.09.97 14:51:30	-	
	TNC:\NK	SCRDUMP[*.*]	-Ver	hinduna
Name	Größe	Attribute Datum	▲ Prol	tokoll:
<u> </u>			LSV	/-2
H 200.H	1596	06.04.99 15:39:42	Sch	nittetallar
.H) 201.H	1004	06.04.99 15:39:44		NO.
.H) 202.H	1892	06.04.99 15:39:44		MZ
⊮203.H <b>2</b>	2340	06.04.99 15:39:46	Bau	idrate (Auto Detect)
🗷 210.H	3974	06.04.99 15:39:46	115	5200
.H) 211.H	3604	06.04.99 15:39:40		
.H) 212.H	3352	06.04.99 15:39:40	=1	
Des neuron	1751	00.04.00.15.00.40	▼	



# 13.6 Ethernet vmesnik

### Uvod

TNC je standardno opremljen z Ethernet karto, da mi krmiljenje vključil kot klient v mrežju. TNC prenaša datoteke preko Ethernet karte

- s smb protokolom (server message block) za Windows operacijske sisteme, ali
- s TCP/IP družino protokolov (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) in s pomočjo NFS (Network File System)

### Priključne možnosti

Ethernet karto TNC lahko preko RJ45 priključka (X26,100BaseTX oz. 10BaseT) priključite na vaše mrežje ali direktno povežete s PCjem. Priključek je galvansko ločen od krmilne elektronike.

Pri 100BaseTX oz. 10BaseT priključku uporabite Twisted Pair kabel, da priključite TNC na vaše mrežje.



Maksimalna dolžina kabla med TNC in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, od plaščnega ovoja in od vrste mrežja (100BaseTX ali 10BaseT).

Če TNC povežete direktno s PC, morate uporabiti križni kabel.





### Povezava iTNC direktno z Windows PCjem

Brez velikega napora in brez znanja o mrežjih lahko iTNC 530 povežete direktno s PCjem, ki je opremljen z Ethernet karto. V ta namer morate opraviti samo nekaj nastavitev na TNC in temu primerne nastavitve na PCju.

### Nastavitve na iTNC

- Povežite iTNC (priključek X26) in PC preko križanega Ethernet kabla (trgovska oznaka: Patch kabel križan ali STP kabel križan)
- V načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa pritisnite tipko MOD. Navedite ključno številko NET123, iTNC prikaže glavni zaslon za konfiguracijo mrežja (glej sliko desno zgoraj)
- Pritisnite softkey DEFINE NET za navedbo splošne nastavitve mrežja (glej sliko desno sredina)
- Navedite poljubni naslov mrežja. Naslovi mrežja so sestavljeni iz štirih številčnih vrednosti, ki so medsebojno ločene s piko, npr. 160.1.180.23
- Izberite s pomočjo tipke s puščico v desno naslednji stolpec in navedite Subnet-Mask. Subnet-Mask je prav tako sestavljen iz štirih številčnih vrednosti, ki so medsebojno ločene s piko, npr. 255.255.0.0
- Pritisnite tipko END, da zapustite splošne nastavitve mrežja
- Pritisnite softkey DEFINE MOUNT za navedbo PC-specifične splošne nastavitve mrežja (glej sliko desno spodaj)
- Definirajte PC ime in tekalnik PCja, na katerega želite imeti dostop, začnite z dvema poševnicama, npr. //PC3444/C
- S tipko s puščico v desno izberite naslednji stolpec in navedite ime, pod katerim naj bo PC v prikazan v upravljanju datotek na iTNC, npr. PC3444:
- Izberite s pomočjo tipke s puščico v desno naslednji stolpec in navedite tip podatkovnega sistema smb.
- S tipko s puščico v desno izberite naslednji stolpec in navedite naslednje informacije, ki so odvisne od operacijskega sistema PCja:

#### ip=160.1.180.1,username=abcd,workgroup=SALES,password=uvwx

Zaključite konfiguracijo mrežja: Dvakrat pritisnite tipko END, iTNC avtomatsko znova starta



Parametri **username**, **workgroup** in**password** se ne potrebujejo navesti v vseh Windows operacijskih sistemih.







### Nastavitve na PCju z Windows 2000

		Ir	nterne	et Protocol (TCP/	IP) Properti	es		? ×
1 P	Predpostavka:	ſ	Gene	eral				
~0	Mrežna karta mora biti že instalirana na PCju in pripravljena za delovanje.		You this the	u can get IP settings capability. Otherwise appropriate IP settin	assigned autor a, you need to as	matically if your ne ask your network	etwork suppo administrate	orts r for
	Če ste PC, s katerim želite povezati iTNC, že povezali z mrežjem podjetja, ohranite naslov PC mrežja in prilagodite naslov mrežja na TNC.		0	© <u>O</u> btain an IP addre ● Use the following I	ess automatica IP address: —	lly		
Izberite povezay	nastavite mrežja s <start>, <nastavitve>, &lt; Mrežje in ve za prenos podatkov &gt;</nastavitve></start>		ļf S	P address: S <u>u</u> bnet mask:		160 . 1 . 1 255 . 255 .	80.1 0.0	
Z desno prikazal	o tipko miške kliknite na simbol <lan povezava=""> in zatem v nem meniju na <lastnosti></lastnosti></lan>			Default gateway:	r address auto	matically	· ·	
Dvakrat nastavit	t kliknite na <internet (tcp="" ip)="" protokoll="">, da spremenite IP tve (glej sliko desno zgoraj)</internet>		F.	Use the following I Preferred DNS server	DNS server ad	dresses:		
Če še n	i aktivna, izberite opcijo <uporabite ip="" naslednji="" naslov=""></uporabite>		-	Alternate DNS server				
V polju z v iTNC p 160.1.1	za vnos <ip naslov=""> navedite isti IP naslov, ki ste ga določili pod PC specifičnimi mrežnimi nastavitvami, npr. 80.1</ip>					<u> </u>	Advanc	ed
V polju z	za vnos <subnet mask=""> navedite 255.255.0.0</subnet>	-						Cancel
						ON		Janool

▶ Nastavitve potrdite z <OK>

▶ mrežno konfiguracijo shranite z <OK>, ev. morate Windows znova startati

**13.6 Ethernet vmesnik** 

### Konfiguriranje TNC

Verzija dveh procesorjev: Glej "Nastavitve mrežja" stran 675).

TNC naj konfigurira specialist za mrežja.

Upoštevajte, da TNC izvede avtomatski topli zagon, če zamenjate IP naslov na TNCju.

V načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa pritisnite tipko MOD. Navedite ključno številko NET123, TNC prikaže glavni zaslon za konfiguracijo mrežja (glej sliko desno zgoraj)

#### Splošna nastavitev mrežja

Pritisnite softkey DEFINE NET za navedbo splošne nastavitve mrežja in navedite naslednje informacije:

Nastavitev	Pomen
ADDRESS	Naslov, ki ga mora navesti specialist za mrežja za TNC. Vnos: štiri številčne vrednosti, razdeljene s pikami, npr. 160.1.180.20. Alternativno lahko TNC IP naslov tudi dinamično pridobi preko DHCP strežnika. V tem primeru vnesite <b>DHCP</b> . Opomba: DHCP povezava je funkcija FCL 2.
MASK	SUBNET MASK služi za razlikovanje mrežne in Host - ID mrežja. Vnos: Štiri številčne vrednosti, med seboj razdeljene s pikami, za vrednosti povprašajte mrežnega specialista, npr. 255.255.0.0
BROADCAST	Broadcast naslov krmiljenja je potreben samo, če odstopa od standardne nastavitve. Standardna nastavitev je sestavljena iz mrežne ID in Host ID, pri kateri so vsi Bits postavljeni na 1, npr. 160.1.255.255
ROUTER	Internet naslov vašega Default router-ja. Navedite samo, če je vaše mrežje sestavljeno iz več delnih mrežij. Vnos: Štiri številčne vrednosti, med seboj razdeljene s pikami, za vrednosti povprašajte mrežnega specialista, npr. 160.1.0.2
HOST	Ime, pod katerim se TNC prijavi v mrežju
DOMAIN	lme neke domene vašega podjetniškega mrežja



×
2
S
Ű
Ž
$\mathbf{\Sigma}$
>
-
Ġ
č
<u></u>
$\underline{\Psi}$
2
Ŧ
Ш
Q
က

NAME SERVER Naslov mrežja strežnika domen. Če sta definirana DOMAIN in IMENSKI STREŽNIK, lahko v Mount tabeli uporabljate simbolična imena računalnikov, tako da odpade navedba IP naslova. Alternativno lahko določite tudi DHCP za dinamično upravljanje



Nasta

Navedba o protokolu odpade pri iTNC 530, uporablja se protokol prenosa po RFC 894.

#### Za napravo specifična nastavitev mrežja

Pritisnite softkey DEFINE MOUNT za navedbo za napravo specifične nastavitve mrežja. Določite lahko poljubno število nastavitev mrežja, vendar lahko upravljati samo 7 istočasno

Nastavitev	Pomen
MOUNT- DEVICE	<ul> <li>Povezava preko nfs: Ime direktorija, ki naj se prijavi. Tvori ga mrežni naslov serverja, dvopičje in ime mount direktorija. Vnos: Štiri številčne vrednosti, med seboj razdeljene s pikami, za vrednosti povprašajte mrežnega specialista, npr. 160.1.13.4 Direktorij NFS serverja, ki ga želite povezati s TNC. Pri navedbi steze bodite pozorni na velike in male črke</li> </ul>
	Povezava preko smb: Navedite ime mrežja in ime za sprostitev računalnika , npr. //PC1791NT/C
MOUNT- POINT	lme, ki ga TNC prikazuje v upravljanju datotek, če je TNC povezan z napravo. Upoštevajte, ime se mora končati z dvopičjem
FILESYSTEM- TYPE	Tip podatkovnega sistema. NFS: Network File System SMB: Server Message Block (Windows-Protokoll)



Nastavitev	Pomen
OPCIJE pri FILESYSTEM- TYPE=nfs	Navedbe brez praznih znakov, ločene z vejico in zapisane druga za drugo. Upoštevajte pisanje z velikimi/malimi črkami <b>RSIZE</b> =: Velikost paketa za sprejem podatkov v byte. Področje vnosa: 512 do 8.192 <b>WSIZE</b> =: Velikost paketa za pošiljanje podatkov v byte. Področje vnosa: 512 do 8.192 <b>TIME0</b> =: Čas v desetinkah sekunde, po katerem TNC ponovi Remote Procedure Call, na katerega strežnik ne odgovori. Področje vnosa: 0 do 100 000. Če se vpis ne izvede, se uporabi standardna vrednost 7. Višje vrednosti uporabite samo, če mora TNC s strežnikom komunicirati preko več routerjev. Za vrednost povprašajte specialista za mrežja <b>S0FT=</b> : Definicija, ali naj TNC Remote Procedure Call ponavlja tako dolgo, dokler NFS strežnik ne odgovori. soft vnos: brez ponavljanja Remote Procedure Call soft ni vnesen: ponavljanje Remote Procedure Call - vedno
OPCIJE pri FILESYSTEM- TYPE=smb za direktno povezavo na Windows mrežja	Navedbe brez praznih znakov, ločene z vejico in zapisane druga za drugo. Upoštevajte pisanje z velikimi/malimi črkami IP=: IP naslov PCja, ki naj se poveže s TNC USERNAME=: Uporabniško ime, s katerim naj se TNC prijavi WORKGROUP=: Delovna skupina, pod katero naj se TNC prijavi PASSWORD=: Geslo, s katerim naj se TNC prijavi (maksimalno 80 znakov)
АМ	Definicija, ali naj se pri vklopu avtomatsko poveže z mrežjem. 0: Brez avtomatske povezave 1: Avtomatska povezava



Vnosi **USERNAME**, **WORKGROUP** in **PASSWORD** v stolpcu OPTIONS lahko pri mrežjih na Windows 95 in Windows 98 ev. odpadejo.

Preko softkey tipke KODIRANJE GESLA lahko kodirate geslo, ki ste ga definirali pod OPTIONS.

#### Definiranje identifikacije mrežja

Pritisnite softkey DEFINE UID / GID za navedbo identifikacije mrežja

Т

Nastavitev	Pomen
TNC USER ID	Definicija, s katero uporabniško identifikacijo končni uporabnik v mrežju posega na datoteke. Za vrednost povprašajte specialista za mrežja
OEM USER ID	Definicija, s katero uporabniško identifikacijo proizvajalec stroja v mrežju posega na datoteke. Za vrednost povprašajte specialista za mrežja
TNC GROUP ID	Definicija, s katero skupinsko identifikacijo v mrežju posegate na datoteke. Za vrednost povprašajte specialista za mrežja. Skupinska identifikacija je za končnega uporabnika in proizvajalca stroja enaka
UID for mount	Definicija, s katero uporabniško identifikacijo se izvede prijavni postopek. <b>USER</b> : Prijava se izvede z identifikacijo USER <b>R00T</b> : Prijava se izvede z identifikacijo ROOT uporabnika, vrednost = 0



#### Preverjanje mrežne povezave

- Pritisnite softkey PING
- V polju za vnos HOST navedite internet naslov naprave, za katero želite preveriti mrežno povezavo
- Potrdite s tipko ENT TNC pošilja podatkovne pakete tako dolgo, dokler s tipko END ne zapustite monitorja za preverjanje

V vrstici **TRY** prikazuje TNC število podatkovnih paketov, ki so bili poslani poprej definiranemu prejemniku. Za številom poslanih paketov TNC prikazuje status:

Statusni prikaz	Pomen
HOST RESPOND	Ponovno sprejemanje paketa, povezava v redu
TIMEOUT	Brez ponovnega sprejema paketa, preverjanje povezave
CAN NOT ROUTE	Podatkovni paket ni mogel biti poslan, preverite internet naslov serverja in routerja n TNC

Manual operation	Network	configuration	
PING MONITOR			_+
HOST : 160.1	.113.6		-
TRY	25 : TIMEQUI		
			~
			s 0
			s I
1	[		

# 13.7 Konfiguriranje GM MGT

### Uporaba

Preko MOD funkcije določite, katere direktorije oz. datoteke naj TNC prikaže:

- Nastavitev PGM MGT: Enostavno upravljanje datotek brez prikaza direktorija ali razširjenega upravljanja datotek s prikazom direktorija
- Nastavitev Odvisne datoteke: Definiranje, ali naj se odvisne datoteke prikažejo ali ne

Upoštevajte: Glej "Dela pri upravljanju datotek" stran 97).

### Sprememba nastavitve PGM MGT

- Izbora Upravljanje datotek v načinu obratovanja Shranjevanje / editiranje programa: Pritisnite tipko PGM MGT:
- ▶ Izbira MOD funkcije: Pritisnite tipko MOD.
- Izbira nastavitve PGM MGT: Svetlo polje s tipkami s puščico premaknite na nastavitev PGM MGT, s tipko ENT preklopite med STANDARD in RAZŠIRJENO



### Odvisne datoteke

Odvisne datoteke imajo dodatno z označbo datoteke končnico .SEC.DEP (SECtion = angl. razčlenitev, DEPendent = angl. odvisno). Naslednji različni tipi so na voljo:

.H.SEC.DEP

Datoteke s končnico **.SEC.DEP** TNC sestavi, če delate s funkcijo razčlenjevanja. V datoteki se nahajajo informacije, ki jih TNC potrebuje za hitrejši prestop iz ene razčlenitvene točke na naslednjo

- .T.SEC.DEP: Orodna uporabna datoteka za posamezne programe dialoga s čistim tekstom
- Datoteke s končnico .T.DEP sestavi TNC, če
- je postavljen Bit2 strojnega parametra 7246=1
- je aktivno ugotavljanje obdelovalnega časa v načinu obratovanja Test programa
- se obdeluje program dialoga v čistem tekstu v načinu obratovanja Test programa

.P.T.SEC.DEP: Orodna uporabna datoteka za kompletno paleto Datoteke s končnico .P.T.DEP TNC sestavi, če v načinu obratovanja Tek programa izvajate preverjanje uporabe orodja (glej "Preverjanje uporabe orodja" na strani 627) za paletni vnos aktivne paletne datoteke. V tej datoteki je potem navedena vsota vseh datotek uporabe orodja, torej časov uporabe vseh orodij, ki jih uporabljate izven palete

v orodni uporabni datoteki shrani TNC naslednje informacije:

Stolpec	Pomen
TOKEN	T00L: Čas uporabe orodja po T00L CALL. Vnosi so našteti po kronološkem zaporedju
	TTOTAL: Skupni čas uporabe enega orodja
	STOTAL: Priklic subprograma (vključno s cikli); vnosi so našteti v kronološkem zaporedju
TNR	Številka orodja (–1: zamenjano ni še nobeno orodje)
IDX	Indeks orodja
IME	lme orodja iz orodne tabele
TIME	Čas uporabe orodja v sekundah
RAD	<b>Orodni radij R + predizmera orodnega radija</b> iz orodne tabele. Enota je 0.1 μm
BLOCK	Številka bloka, v katerem je bil programiran blok <b>T00L CALL</b>
PATH	TOKEN = TOOL: Ime steze aktivnega glavnega programa oz. subprograma
	TOKEN = STOTAL: Ime steze subprograma

#### Preverjanje uporabe orodja

Preko softkey tipke PREVERJANJE UPORABE ORODJA lahko pred startom nekega programa v načinu obratovanja Obdelava preverite, ali imajo uporabljena orodja še dovolj preostalega časa stanja. TNC pri tem preveri dejanske vrednosti časa stanja s potrebnimi vrednostmi iz datoteke uporabe orodja.

TNV ev. v posebnem oknu prikazuje, je je preostali čas stanja nekega orodja prekratek.

Pri preverjanju uporabe orodja paletne datoteke sta na voljo dve možnosti:

- Svetlo polje se v paletni datoteki nahaja na nekem paletnem vnosu: TNC izvaja preverjanje orodja za kompletno paleto
- Svetlo polje se v paletni datoteki nahaja na nekem programskem vnosu:

TNC izvede preverjanje uporabe orodja samo za izbrani program

#### Spreminjanje MOD nastavitve odvisne datoteke

- Izbora Upravljanje datotek v načinu obratovanja Shranjevanje / editiranje programa: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Izbira MOD funkcije: Pritisnite tipko MOD.
- Izbira nastavitve Odvisne datoteke: Svetlo polje s tipkami s puščico premaknite na nastavitev Odvisne datoteke, s tipko ENT preklopite med AVTOMATSKO in ROÈNO

Odvisne datoteke so v upravljanju datotek vidne samo, če ste izbrali nastavitev ROČNO.

Če k neki datoteki eksistirajo odvisne datoteke, potem TNC v statusnem stolpcu upravljanja datotek prikazuje znak + (samo če so **odvisne datoteke** postavljene na **AVTOMATSKO**).



## 13.8 Strojno specifični uporabniški parametri

### Uporaba

Da bi se omogočila nastavitev strojno specifičnih funkcij za uporabnika, lahko proizvajalec stroja do 16 strojnih parametrov definira kot uporabniške parametre.



Ta funkcija ni na voljo pri vseh TNCjih. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

1

# 13.9 Predstavitev surovega dela v delovnem prostoru

### Uporaba

V načinu obratovanja Test programa lahko grafično preverite položaj surovega dela v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu obratovanja Test programa.

TNC predstavi transparenten kvader kot delovni prostor, katerega mere so predstavljene v tabeli **Področje premika** (standardna barva: zelena). Mere za delovni prostor vzame TNC iz strojnih parametrov za aktivno področje premika. Ker je področje premika definirano v referenčnem sistemu stroja, ničelna točka kvadra odgovarja ničelni točki stroja. Položaj ničelne točke stroja v kvadru lahko vidite s pritiskom na softkey M91 (2. softkey letev) (standardna barva: bela).

Dodatni transparentni kvader predstavlja surovi del, katerega izmere so navedene v tabeli **BLK FORM** (standardna barva: modra). Izmere prevzame TNC kot definicijo surovega dela izbranega programa. Kvader surovega dela definira navedbeni koordinatni sistem, katerega ničelna točka leži v področju premika kvadra. Položaj aktivne ničelne točke znotraj področja premika lahko vidite s pritiskom softkey tipke "Prikaz ničelne točke obdelovalnega kosa" (2. softkey letev).

V testu programa je v normalnem primeru nebistveno, kje se nahaja surovi del znotraj delovnega prostora. Če pa preverjate programe, ki vsebujejo premike z M91 ali M92, morate surovi del "grafično" tako premakniti, da ne pride do poškodb kontur. V ta namen uporabite softkey tipke, ki so navedene v naslednji tabeli.

Razen tega lahko aktivirate nadzor delovnega prostora tudi za način obratovanja Test programa , da program preverite z aktualno navezno točko in aktivno področje premika (glej naslednjo tabelo, zadnja stran).

Funkcija	Softkey
Premik surovega dela v levo	<b>~</b>
Premik surovega dela v desno	$\Rightarrow$
Premik surovega dela naprej	
Premik surovega dela nazaj	1 +
Premik surovega dela navzgor	•
Premik surovega dela navzdol	↓ ⊕





Funkcija	Softkey
Prikaz surovega dela navezano na postavljeno navezno točko	
Prikaz celotnega področja premika vezano na predstavljeni surovi del	MIN MAX
Prikaz ničelne točke stroja v delovnem prostoru	M81
Prikaz pozicije v delovnem prostoru , ki jo določi proizvajalec stroja (npr. točka menjave orodja)	M92
Prikaz ničelne točke obdelovalnega kosa v delovnem prostoru	<b>+</b>
Vklop nadzora delovnega prostora pri testu programa (VKL.)/ izklop (IZKL)	OFF ON

### Rotacija celotne predstavitve

Na tretji softkey letvi so na voljo funkcije, s katerimi lahko zavrtite in obrnete celotno predstavitev:

Funkcija	Softkey 1	tipke:
Vertikalno vrtenje predstavitve		
Horizontalno vrtenje predstavitve		

13 MOD funkcije

# 13.10Izbira pozicijskega prikaza

### Uporaba

Za ročno obratovanje in načine obratovanja Tek programa lahko vplivate na prikaz koordinat:

Slika desno prikazuje različne pozicije orodja

- Začetna pozicija
- Ciljna pozicija orodja
- Ničelna točka obdelovalnega kosa
- Ničelna točka stroja

Za pozicijske prikaze TNC lahko izberete naslednje koordinate:

Funkcija	Drikaz
Типксіја	FIIKaz
Želena pozicija; aktualna s strani TNC določena vrednost	ŽELENO
Dejanska pozicija; trenutna pozicija orodja	DEJANSKO
Referenčna pozicija; dejanska pozicija v navezi z ničelno točko stroja	REF
Preostala pot do programirane pozicije; diferenca med dejansko in ciljno pozicijo	PREOST. VRED.
Vlečna napaka; diferenca med želeno in dejansko pozicijo	VLEČ. NAP.
Odmik merilnega tipalnega sistema	ODMIK
Poti premika, ki se izvedejo s funkcijo Ročno kolo – prekrivanje (M118) (Samo pozicijski prikaz 2	M118

Z MOD funkcijo Pozicijski prikaz 1 izberete pozicijski prikaz na statusnem prikazu.

Z MOD funkcijo Pozicijski prikaz 2 izberete pozicijski prikaz na dodatnem statusnem prikazu.





# 13.11Izbira merilnega sistema

### Uporaba

S to MOD funkcijo določite, ali naj TNC prikaže koordinate v mm ali palcih (palčnem sistemu).

- Metrični merilni sistem: npr. X = 15,789 (mm) menjava MOD funkcije mm/inch = mm. Prikaz s 3 mesti za vejico
- Palčni sistem: npr. X = 0,6216 (inch) menjava MOD funkcije mm/ inch = inch. Prikaz s 4 mesti za vejico

Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi potisk naprej v inch/ min. V palčnem programu morate potisk naprej navesti s faktorjem 10 večje.

# 13.12Izbira programskega jezika za \$MDI

### Uporaba

Z MOD funkcijo Navedba programa preklopite programiranje datoteke \$MDI.

- programiranje \$MDI.H v dialogu čistega teksta: Vnos programa: HEIDENHAIN
- Programiranje \$MDI.I po DIN/ISO: Vnos programa: ISO

1

## 13.13Izbira osi za generiranje L bloka

### Uporaba

V polju za navedbo izbire osi določite, katere koordinate aktualne orodne pozicije naj se prevzamejo v L blok. Generiranje separatnega L bloka se izvede s tipko "Prevzem dejanske pozicije". Izbira osi osi se izvede pri strojnih parametrih orientirano na Bit:

Izbira osi %11111: Prevzem osi X, Y, Z, IV., V.

Izbira osi %01111: X, Y, Z, IV. - prevzem osi

Izbira osi %01111: Prevzem osi X, Y, Z

Izbira osi %00011: Prevzem osi X, Y

Izbira osi %00001: prevzem osi X

Т

## 13.14Navedba omejitev področja premika, prikaz ničelne točke

### Uporaba

Znotraj maksimalnega področja premika lahko omejite dodatno uporabno pot premika za koordinatne osi.

Primer uporabe: Varovanje delnega aparata proti kolizijam.

Maksimalno področje premika je omejeno preko končnega stikala s programsko opremo. Dejansko uporabna pot premika je omejena z MOD funkcijo PODROČJE PREMIKA: V ta namen navedite maksimalne vrednosti v pozitivni in negativni smeri osi v navezavi z ničelno točko stroja. Če je vaš stroj opremljen z več področji premika , lahko omejitev nastavite za vsako področje posebej (Softkey PODROČJE PREMIKA (1) do PODROČJE PREMIKA (3)).

### Delo brez omejitve področja premika

Za koordinatne osi, po katerih naj se premik vrši brez omejitev področja premika, navedite maksimalno področje premika TNC (+/- 99999 mm) kot PODROČJE PREMIKA.

# Ugotovitev in vnos maksimalnega področja premika

- Izbira pozicijskega prikaza REF
- Premik na želene pozitivne in negativne končne pozicije X, Y in Z osi
- Zapisovanje vrednosti s predznaki
- Izbira MOD funkcij: Pritisnite tipko MOD
- PODROČJE PREMIKA

Navedba omejitve premika: Pritisnite softkey PODROČJE PREMIKA Navedite zapisane vrednosti za osi kot omejitev

Zapuščanje MOD funkcije: Pritisnite softkey KONEC



Aktivne korekture orodnega radija se pri omejitvah področja premika ne upoštevajo.

Omejitve področij premika in končna stikala programske opreme se upoštevajo, ko se premik izvrši preko referenčnih točk.



Ζ

Z<sub>max</sub>-

Z<sub>min</sub>

X<sub>min</sub>

Ymax

X<sub>max</sub>

Х

### Prikaz navezne točke

Vrednosti, ki so prikazane na zaslonu zgoraj desno, definirajo trenutno aktivno navezno točko. Navezna točka se lahko postavi ročno, ali pa se aktivira iz preset tabele. Navezne točke v meniju zaslona ne morete spremeniti.



Prikazane vrednosti so odvisne od konfiguracije vašega stroja. Upoštevajte napotke v poglavju 2 (glej "Pojasnilo k vrednostim, ki so shranjene v preset tabeli" na strani 72)

# 13.15Prikaz datotek za POMOČ

### Uporaba

Datoteke za pomoč naj upravljalca podpirajo v situacijah, v katerih je potrebno določeno ravnanje, npr. sproščanje stroja po prekinitvi toka. Tudi dodatne funkcije se lahko dokumentirajo v datoteki za POMOČ. Slika desno prikazuje prikaz datoteke za POMOČ.



Datoteke za POMOČ niso na voljo na vsakem stroju. Podrobnejše informacije dobite pri vašem proizvajalcu stroja.

### Izbira DATOTEK ZA POMOČ

Izbira MOD funkcije: Pritisnite tipko MOD



Izbira nazadnje aktivne datoteke za POMOČ: Pritisnite softkey POMOČ

Če je potrebno, prikličite upravljanje datotek (tipka PGM MGT) in izberite drugo datoteko za pomoč

Progra	amiranje	in editi	ranje.		Pros in e	gramiranje editiranje
File: Servi	ce1.hlp	Line: Ø	Column: 1	INSERT		H D
<b>B</b> ********		******				
	ATTENTION !!!					
only	for supervisor					s 👖
х, ү,	Z can be moved by					-
X+, X-,	Y+, Y-, Z+, Z- ke	iy.				4.
or	handwheel					
						DIAGNOSE
		0% S-	IST 12	:09		•
		0% SE	Nm3 LI			
X	-0.498	Y + 17	.993	z +1	00.250	i l
<del>*</del> a	+0.000 *	A +0	.000 +1	3 + 1	08.800	
			S	1 0.0	00	
AKT.	PR MAN(Ø) T	5 Z S	2500	F 0	M 5 / 9	
VNOS PREPIS	Nasled. ZADA BESEDA BESE	IJA STRAN	STRAN	ZACETEK	KONEC	ISKANJE

# 13.16Prikaz obratovalnih časov

## Uporaba



Proizvajalec stroja lahko določi prikaz še za druge čase . Upoštevajte priročnik o stroju!

Preko softkey tipke ČAS STROJA lahko izvedete prikaz različnih obratovalnih časov:

Obratovalni čas	Pomen
Krmiljenje vklj.	Čas krmiljenja od zagona dalje
Stroj vklj.	Čas obratovanja stroja od zagona dalje
Tek programa	Čas obratovanja za krmiljeno obratovanje od zagona dalje

Ročno ol	ratovanje	Programiranje in editiranje
Control on Machine on Program run PLC-DIALOS 15	= 250:43:18 = 242:59:20 = 2:05:44 5:49:01	
		END

# 13.17Teleservice

### Uporaba

Funkcije za Teleservice sprosti in določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik o stroju! TNC daje na voljo dve softkey tipki za Teleservice, da se lahko namestita dve različni servisni mesti.

TNC ima možnost, da izvede Teleservice. V ta namen mora biti vaš TNC opremljen z Ethernet karto, s katero se lahko doseže visoka hitrost prenosa podatkov kot pri serijskem vmesniku RS-232-C.

S HEIDENHAIN TeleService programsko opremo lahko proizvajalec vašega stroja potem za diagnozne namene preko ISDN modema vzpostavi povezavo s TNC. Na voljo so naslednje funkcije:

- Online prenos vsebine zaslona
- Ugotavljanje stanja stroja
- Prenos datotek
- Daljinsko krmiljenje TNC

### Priklic/končanje Teleservice

- Izbira poljubnega načina obratovanja stroja
- Izbira MOD funkcije: Pritisnite tipko MOD.



Vzpostavitev povezave s servisno službo: Softkey SERVICE oz. SUPPORT postavite na VKL.. TNC avtomatsko prekine povezavo, če se v času, ki ga določi proizvajalec stroja (standard: 15 min.) ne izvede noben prenos podatkov

Prekinitev povezave s servisno službo: Softkey SERVICE oz. SUPPORT postavite na IZKL.. TNC prekine povezavo pribl. po eni minuti





# 13.18Eksterni poseg

# Uporaba

P

-

Proizvajalec stroja lahko eksterne možnosti posega konfigurira preko LSV-2 vmesnika. Upoštevajte priročnik o stroju!

S tipko EKSTERNI POSEG lahko poseg preko LSV-2 vmesnika sprostite ali blokirate.

Z vnosom v konfiguracijsko datoteko TNC.SYS lahko direktorij vključno z obstoječimi subdirektoriji zaščitite z geslom. Pri posegu preko LSV-2 vmesnika na podatke iz tega direktorija program povpraša za geslo. V konfiguracijski datoteki TNC.SYS določite stezo in geslo za eksterni poseg.



Datoteka TNC.SYS mora biti shranjena v ROOT direktoriju TNC:\.

Če vnesete samo eno navedbo za geslo, se zaščiti celotni tekalnik TNC: $\$  .

Za prenos podatkov uporabite aktualizirano verzijo HEIDENHAIN programske opreme TNCremo ali TNCremoNT.

Vnosi v TNC.SYS	Pomen
REMOTE.TNCPASSWORD=	Geslo za LSV-2 poseg
REMOTE.TNCPRIVATEPATH=	Steza, ki naj bo zaščitena

### Primer za TNC.SYS

REMOTE.TNCPASSWORD=KR1402 REMOTE.TNCPRIVATEPATH=TNC:\RK

#### Dovolitev/zapora eksternega posega

- Izbira poljubnega načina obratovanja stroja
- Izbira MOD funkcije: Pritisnite tipko MOD.



- Dovolitev povezave na TNC: Softkey EKSTERNI POSEG postavite na VKL. . TNC dopusti poseg na podatke preko LSV-2 vmesnika. Pri posegu v nek direktorij, ki je bil naveden v konfiguracijski datoteki TNC.SYS, program povpraša po geslu
  - Zapora povezave na TNC: Softkey EKSTERNI POSEG postavite na IZKL. . TNC blokira poseg preko LSV-2 vmesnika



# EKUNTUR.

TNC:\BHB530\\*.\*

Jate	I-Mamm
	- vanie

140	lie	0	
DOKU_BOHRI	эL с	BY	te S
MOVE		1	0
25852	. D	12	76
	.н		22
REIECK	.н	\$	90
ONTUR	н		
FIGI		47	2 51
(2151	.н	7	6
EIS31XY	.н	76	3
DEL	н		
		416	\$
	.н	90	1
10	. I	22	
WAHL		~~	
	. PNT	16	
Jatei(en)	3716000	kbyte	frei



**Tabele in pregledi** 





# 14.1 Splošni uporabniškiparametri

Splošni uporabniški parametri so strojni parametri, ki vplivajo na lastnosti TNC.

Tipični uporabniški parametri so npr..

- jezik dialoga
- lastnosti vmesnikov
- hitrosti premika
- poteki obdelave
- delovanje override

### Možnosti navedbe za strojne parametre

Strojni parametri se lahko poljubno programirajo kot

- decimalna števila Direktna navedba številčne vrednosti
- dualna / binarna števila Znak za odstotek "%" navedite pred številčno vrednostjo
- heksadecimalna števila Znak za dolar "\$" navedite pred številčno vrednostjo

#### Primer:

Namesto decimalnega števila 27 lahko navedete tudi binarno število %11011 ali heksadecimalno število \$1B.

Posamezni strojni parametri so lahko istočasno navedeni v različnih številčnih sistemih.

Nekateri strojni parametru imajo večkratne funkcije. Navedbena vrednost takih strojnih parametrov izhaja iz vsote posameznih navedbenih vrednosti s predznakom +.

### Izbira splošnih uporabniških parametrov

Splošne uporabniške parametre izberete v MOD funkcijah s ključnim številom 123.



V MOD funkcijah so na voljo tudi strojno specifični UPORABNIŠKI PARAMETRI.

Eksterni prenos podatkov	
TNC vmesnike EXT1 (5020.0) in EXT2 (5020.1) prilagodite eksterni napravi	MP5020.x 7 Podatkovni bit (ASCII koda, 8.bit = pariteta): +0 8 Podatkovni bit (ASCII koda, 9.bit = pariteta): +1
	Block-Check-Charakter (BCC) poljubno:+ <b>0</b> Block-Check-Charakter (BCC) krmilni znak ni dovoljen: + <b>2</b>
	Zaustavitev prenosa z RTS aktivna: + <b>4</b> Zaustavitev prenosa z RTS ni aktivna: + <b>0</b>
	Zaustavitev prenosa z DC3 aktivna: + <b>8</b> Zaustavitev prenosa z DC3 ni aktivna: + <b>0</b>
	Pariteta znakov s parnimi števili: + <b>0</b> Pariteta znakov z neparnimi števili: + <b>16</b>
	Pariteta znakov nezaželena: + <b>0</b> Pariteta znakov zaželena: + <b>32</b>
	Število stop bits, ki se pošljejo na koncu nekega znaka: 1. stop bit: + <b>0</b> 2 stop bits: + <b>64</b> 1. stop bit: + <b>128</b> 1. stop bit: + <b>192</b>
	Primer:
	TNC vmesnik EXT2 (MP 5020.1) prilagodite tuji napravi z naslednjo nastavitvijo:
	8 podatkovni bit, BCC poljubno, zaustavitev prenosa z DC3, pariteta znakov s parnimi števili, pariteta znakov zaželena, 2 stop bit
	Navedba za <b>MP 5020.1</b> : 1+0+8+0+32+64 = <b>105</b>
Določitev tipa vmesnika za EXT1 (5030.0) in EXT2 (5030.1)	<b>MP5030.x</b> Standardni prenos: <b>0</b> Vmesnik za prenos po blokih: <b>1</b>
3D tipalni sistemi	
Izbira vrste prenosa	<b>MP6010</b> Tipalni sistem s kabelskim prenosom: <b>0</b> Tipalni sistem z infra rdečim prenosom: <b>1</b>
Potisk tipanja naprej za stikalni tipalni sistem	MP6120 1 do 3 000 [mm/min.]
Maksimalna pot premika do tipalne točke	MP6130 0,001 do 99 999,9999 [mm]
Varnostni razmak do tipalne točke pri avtomatskem merjenju	MP6140 0,001 do 99 999,9999 [mm]
Hitri tek k tipanju za stikalni tipalni sistem	MP6150 1 do 300.000 [mm/min.]

3D tipalni sistemi	
Predpozicioniranje s hitrim tekom stroja	<b>MP6151</b> Predpozicioniranje s hitrostjo iz <b>MP6150</b> : <b>0</b> Predpozicioniranje s hitrim tekom stroja: <b>1</b>
Premik srednjega zamika tipalnega sistema kalibriranje stikalnega tipalnega sistema	<b>MP6160</b> Brez 180° vrtenja 3D tipalnega sistema pri kalibriranju: <b>0</b> M funkcija za 180° vrtenje tipalnega sistema pri kalibriranju: <b>1</b> do <b>999</b>
M funkcija za orientiranje infra rdečega tipala pred vsakim postopkom merjenja	<b>MP6161</b> Funkcija neaktivna: <b>0</b> Orientiranje direktno preko NC: <b>-1</b> M funkcija za orientiranje tipalnega sistema: <b>1 do 999</b>
Orientacijski kot za infra rdeče tipalo	MP6162 0 do 359,9999 [°]
Diferenca med aktualnim orientacijskim kotom in orientacijskim kotom iz MP 6162 iz katerega naj se izvede orientacija vretena	MP6163 O do 3,0000 [°]
Avtomatsko obratovanje: Avtomatsko orientiranje infrardečega tipala pred tipanjem na programirano smer tipanja	<b>MP6165</b> Funkcija neaktivna: <b>0</b> orientacija infrardečega tipala: <b>1</b>
Ročno obratovanje: korigiranje tipalne smeri ob upoštevanju aktivnega osnovnega vrtenja	<b>MP6166</b> Funkcija neaktivna: <b>0</b> Upoštevanje osnovnega vrtenja: <b>1</b>
Večkratno merjenje za tipalno funkcijo, ki se lahko programira	MP6170 1 do 3
Zaupno področje za večkratno merjenje	MP6171 0,001 do 0,999 [mm]
Avtomatski cikel za kalibriranje: Sredina kalibrirnega obroča v X osi z navezavo na ničelno točko stroja	<b>MP6180.0 (področje premika 1) do MP6180.2 (področje premika 3)</b> <b>0</b> do <b>99 999,9999</b> [mm]
Avtomatski cikel za kalibriranje: Sredina kalibrirnega obroča v Y osi z navezavo na ničelno točko stroja	<b>MP6181.x (področje premika 1) do MP6181.2 (področje premika 3) 0</b> do <b>99 999,9999</b> [mm]
Avtomatski cikel za kalibriranje: Zgornji rob kalibrirnega obroča v z osi z navezavo na ničelno točko stroja	<b>MP6182.x (področje premika 1) do MP6182.2 (področje premika 3)</b> <b>0</b> do <b>99 999,9999</b> [mm]
Avtomatski cikel za kalibriranje: Razmak pod spodnjim robom obroča, na katerem TNC izvaja kalibriranje	<b>MP6185.x (področje premika 1) do MP6185.2 (področje premika 3)</b> <b>0,1</b> do <b>99 999,9999</b> [mm]
Merjenje radija s TT 130: Smer tipanja	MP6505.0 (področje premika 1) do 6505.2 (področje premika 3) Pozitivna smer tipanja v kotni navezni osi (0° os): 0 Pozitivna smer tipanja v +90° osi: 1 Negativna smer tipanja v kotni navezni osi (0° os): 2 Negativna smer tipanja v +90° osi: 3

3D tipaini sistemi	
Tipalni potisk naprej za drugo meritev s TT 120, stylus oblika, korekture v TOOL.T	MP6507 Tipalni potisk naprej za drugo meritev, obračun s TT 130, s konstantno toleranco: +0 Tipalni potisk naprej za drugo meritev, obračun s TT 130, z variabilno toleranco: +1 Konstantni tipalni potisk naprej za drugo meritev s TT 130: +2
Maksimalno dopustna merilna napaka s TT 130 pri merjenju z rotirajočim orodjem	<b>MP6510.0</b> <b>0,001</b> do <b>0,999</b> [mm] (Priporočilo: 0,005 mm)
Potrebno za obračun potiska naprej pri tipanju v povezavi z MP6570	<b>MP6510.1</b> <b>0,001</b> do <b>0,999</b> [mm] (Priporočilo: 0,01 mm)
Tipalni potisk naprej za TT 130 pri stoječem orodju	MP6520 1 do 3 000 [mm/min.]
Merjenje radija s TT 130: Razmak spodnjega roba orodja do stylus zgornjega roba	<b>MP6530.0 (področje premika 1) do 6530.2 (področje premika 3)</b> <b>0,001</b> do <b>99,9999</b> [mm]
Varnostni razmak v osi vretena nad stylus- om TT 130 pri predpozicioniranju	<b>MP6540.0</b> <b>0,001</b> do <b>30.000,000</b> [mm]
Varnostna cona v obdelovalnem nivoju okoli stylus-a TT 130 pri predpozicioniranju	<b>MP6540.1</b> <b>0,001</b> do <b>30.000,000</b> [mm]
Hitri tek v tipalnem ciklu za TT 130	<b>MP6550</b> 10 do 10.000 [mm/min.]
M funkcija za orientacijo vretena pri meritvi posameznega rezila	MP6560 0 do 999 -1:Funkcija neaktivna.
Izmera pri rotirajočem orodju: Dopustna hitrost obračanja na obsegu rezkala	MP6570 1,000 do 120,000 [m/min.]
Potrebno za obračun števila vrtljajev in potiska naprej pri tipanju	
Izmera pri rotirajočem orodju: Maksimalno dopustno število vrtljajev	MP6572 0,000 do 1 000,000 [U/min] Pri navedbi 0 se število vrtljajev omeni na 1000 U/min.

2D tinalni sistami	
3D tipaini sistemi	
Koordinate TT-120-Stylus središčne točke v povezavi z ničelno točko stroja	<b>MP6580.0 (področje premika 1)</b> X os
	<b>MP6580.1 (področje premika 1)</b> Y os
	<b>MP6580.2 (področje premika 1)</b> Z os
	<b>MP6581.0 (področje premika 2)</b> X os
	<b>MP6581.1 (področje premika 2)</b> Y os
	<b>MP6581.2 (področje premika 2)</b> Z os
	<b>MP6582.0 (področje premika 3)</b> X os
	<b>MP6582.1 (področje premika 3)</b> Y os
	<b>MP6582.2 (področje premika 3)</b> Z os
Nadzor mest vrtljivih in paralelnih osi	<b>MP6585</b> Funkcija neaktivna: <b>0</b> Nadzor položaja osi: <b>1</b>
Definiranje vrtljivih in paralelnih osi, ki naj se nadzorujejo	<b>MP6586.0</b> Položaj osi A naj se ne nadzoruje: <b>0</b> Položaj osi A naj se nadzoruje: <b>1</b>
	<b>MP6586.1</b> Položaj osi B naj se ne nadzoruje: <b>0</b> Položaj osi B naj se nadzoruje: <b>1</b>
	<b>MP6586.2</b> Položaj osi C naj se ne nadzoruje: <b>0</b> Položaj osi C naj se nadzoruje: <b>1</b>
	<b>MP6586.3</b> Položaj osi U naj se ne nadzoruje: <b>0</b> Položaj osi U naj se nadzoruje: <b>1</b>
	<b>MP6586.4</b> Položaj osi V naj se ne nadzoruje: <b>0</b> Položaj osi V naj se nadzoruje: <b>1</b>
	<b>MP6586.5</b> Položaj osi W naj se ne nadzoruje: <b>0</b> Položaj osi W naj se nadzoruje: <b>1</b>

14 Tabele in pregledi

TNC prikazi, TNC editor	
Cikel 17, 18 in 207: Orientacija vretena na začetku cikla	MP7160 Izvedba orientacije vretena: 0 Brez izvedbe orientacije vretena: 1
Nameščanje programirnega mesta	MP7210 TNC s strojem: 0 TNC kot programirno mesto z aktivnim PLC: 1 TNC kot programirno mesto z neaktivnim PLC: 2
Potrditev dialoga za prekinitev toka po vklopu	MP7212 Potrditev s tipko: 0 Avtomatska potrditev: 1
DIN/ISO programiranje: Določitev številk blokov po korakih	MP7220 O do 150
Izbira zapore tipov datotek	MP7224.0 Vsi tipi datotek se lahko izberejo preko softkey tipk: +0 Zapora izbire HEIDENHAIN programov (Softkey PRIKAZ .H): +1 Zapora izbire DIN/ISO programov (Softkey PRIKAZ .I): +2 Zapora izbire orodnih tabel (Softkey PRIKAZ .T): +4 Zapora izbire tabel ničelnih točk (Softkey PRIKAZ .D): +8 Zapora izbire paletnih tabel (Softkey PRIKAZ .P): +16 Zapora izbire tekstovnih datotek (Softkey PRIKAZ .A): +32 Zapora izbire točkovnih tabel (Softkey PRIKAZ .PNT): +64
Editiranje zapore tipov datotek Napotek:	MP7224.1 Ne zapri editorja: +0 Zapri editor za
Če blokirate tipe datotek, TNC briše vse datoteke	<ul> <li>HEIDENHAIN programe: +1</li> <li>DIN/ISO programe: +2</li> <li>Oradna tabala +4</li> </ul>
iega lipa.	<ul> <li>Orodne tabele +4</li> <li>Tabele ničelnih točk: +8</li> <li>Paletne tabele: +16</li> <li>Tekstovne datoteke: +32</li> <li>Točkovne tabele: +64</li> </ul>
Konfiguriranje paletnih tabel	<b>MP7226.0</b> Paletna tabela ni aktivna: <b>0</b> Število palet za paletno tabelo: <b>1</b> do <b>255</b>
Konfiguriranje datotek ničelnih točk	<b>MP7226.1</b> Tabela ničelnih točk ni aktivna: <b>0</b> Število ničelnih točk za tabelo ničelnih točk: <b>1</b> do <b>255</b>
Dolžina programa za preverjanje programov	<b>MP7229.0</b> Bloki <b>100</b> do <b>9 999</b>
Dolžina programa, do katere so dovoljeni FK bloki	MP7229.1 Bloki 100 do 9 999

TNC prikazi, TNC editor	
Določitev jezika dialoga	MP7230 Angleško: 0 Nemško: 1 Češko: 2 Francosko: 3 Italijansko: 4 Špansko: 5 Portugalsko: 6 Švedsko: 7 Dansko: 8 Finsko: 9 Nizozemsko: 10 Poljsko: 11 Madžarsko: 12 Rezervirano: 13 Rusko (cirilica): 14 (možno samo pri MC 422 B) Kitajsko (simplified): 15 (možno samo pri MC 422 B) Kitajsko (tradicionalno): 16 (možno samo pri MC 422 B) Slovensko: 17(možno samo pri MC 422 B), opcija programske opreme)
Nastavitev internega časa za TNC	MP7235 Svetovni čas (Greenwich time): 0 Srednjeevropski čas (MEZ): 1 Srednjeevropski poletni čas: 2 Časovna razlika od svetovnega časa: -23 do +23
Konfiguriranje orodne tabele	<b>MP7260</b> Ni aktivna: <b>0</b> Število orodij, ki ga TNC generira pri odpiranju prve orodne tabele: <b>1</b> do <b>254</b> Če potrebujete več kot 254 orodij, lahko orodno tabelo razširite s funkcijo DODAJANJE N VRSTIC NA KONCU, glej "Podatki o orodju", stran 164
Konfiguriranje prostorske tabele	MP7261.0 (magacin 1) MP7261.1 (magacin 2) MP7261.2 (magacin 3) MP7261.3 (magacin 4) Ni aktivna: 0 Število prostorov v orodnem magacinu: 1 do 254 Če se v MP 7261.1 do MP7261.3 vnese vrednost 0, se uporabi samo en orodni magacin.
Indiciranje orodnih številk, da bi se k eni orodni številki odložilo več korekturnih podatkov	MP7262 Brez indiciranja: 0 Število dovoljenih indiciranj: 1 do 9
Softkey prostorska tabela	MP7263 Softkey PROSTORSKA TABELA – prikaz v orodni tabeli: <b>0</b> Softkey PROSTORSKA TABELA – brez prikaza v orodni tabeli: <b>1</b>

14 Tabele in pregledi


TNC	prikazi,	TNC	editor
-----	----------	-----	--------

Konfiguriranje orodne	MP7266.0
tabele (brez izvedbe:	lme orodja – NAME: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 16 znak
0); številka stolpca v	MP7266.1
orodni tabeli za	Dolžina orodja – L: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znak
	MP7266.2
	Radij orodja-R: 0 do 32; širina stolpca: 11 znak
	MP7266.3
	Orodni radij 2 – R2: U do 32; sirina stoipca: $11$ znak MD7266 $A$
	Predizmera dolžine – DI · <b>0</b> do <b>32</b> · širina stoloca· 8 znak
	MP7266.5
	Predizmera radija – DR: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 8 znak
	MP7266.6
	Predizmera radija 2 – DR2: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 8 znak
	MP7266.7
	Orodje blokirano – TL: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 2 znak
	MP7266.8
	Sestrsko orodje – RT: 0 do 32; širina stolpca: 3 znak
	MP/200.9 Makemalni žao stania – TIME1, 0 do 20. žirino stalnost 5 znak
	Maksimaini cas stanja – Time I: 0 do 32; sinna stoipca: 5 znak MD7266-10
	Mir 7200, 10 Make, čas stanja pri TOOL CALL – Time?: <b>0</b> do <b>32</b> : širina stolnca: 5 znak
	MP7266.11
	Aktualni čas stania CUR. TIME: <b>0</b> do <b>32</b> : širina stolpca: 8 znak
	MP7266.12
	Komentar k orodju – DOC: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 16 znak
	MP7266.13
	Število rezil – CUT.: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 4 znak
	MP7266.14
	Toleranca za prepoznavanje obrabe Dolžina orodja – LTOL: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 6 znak <b>MP7266.15</b>
	Toleranca za prepoznavanje obrabe Radij orodja – RTOL: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 6 znak



#### TNC prikazi, TNC editor

Konfiguriranje orodne tabele (brez izvedbe: 0): številka stolpca v	MP7266.16 Rezalna smer – DIRECT.: 0 do 32; širina stolpca: 7 znak MP7266.17
orodni tabeli za	PLC status – PLC: 0 do 32; širina stolpca: 9 znak
	Dodatni zamik orodja v orodni osi k MP6530 – TT:L-OFFS: <b>0</b> do <b>32</b> ; Širina stolpca: 11 znak
	MP7266.19 Zamik orodja med Stylus-sredina in Sredina orodja – TT:R-OFFS: 0 do 32; Širina stolpca: 11 znak
	MP7266.20 Toleranca za prepoznavanje loma Dolžina orodja – LBREAK: 0 do 32; širina stolpca: 6 znak
	Toleranca za prepoznavanje loma Radij orodja – RBREAK: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 6 znak
	Dolžina rezila (cikel 22) – LCUTS: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znak MP7266 23
	Maksimalni kot potapljanja (cikel 22) – ANGLE.: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 7 znak MP7266 24
	Tip orodja – TYP: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 5 znak MP7266, 25
	Orodje – rezalni material –TMAT: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 16 znak <b>MP7266.26</b>
	Tabela rezalnih podatkov – CDT: 0 do 32; širina stolpca: 16 znakov MP7266.27
	PLC vrednost – PLC-VAL: 0 do 32; širina stolpca: 11 znak MP7266.28
	Srednji zamik tipala glavna os – CAL-OFF1: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znak <b>MP7266.29</b>
	Srednji zamik tipala stranska os – CAL-OFF2: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znak <b>MP7266.30</b>
	Lpt vretena pri kalibriranju – CALL-ANG: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 11 znak <b>MP7266.31</b>
	Tip orodja za prostorsko tabelo – PTYP: <b>0</b> do <b>32</b> ; širina stolpca: 2 znak <b>MP7266.32</b>
	Omejitev števila vrtljajev vretena – NMAX: – do <b>999999</b> ; širina stolpca: 6 znak <b>MP7266.33</b>
	Sprostitev pri NC stop – LIFTOFF: <b>Y</b> / <b>N</b> ; širina stolpca: 1 znak <b>MP7266.34</b>
	Od stroja odvisna funkcija – P1: <b>-99999,9999</b> do <b>+99999,9999</b> ; širina stolpca: 10 znak <b>MP7266.35</b>
	Od stroja odvisna funkcija – P2: <b>-99999,9999</b> do <b>+99999,9999</b> ; širina stolpca: 10 znakov <b>MP7266.36</b>
	Od stroja odvisna funkcija – P3: <b>-99999,9999</b> do <b>+99999,9999</b> ; širina stolpca: 10 znakov <b>MP7266.37</b>
	Orodno specifični opis kinematike – KINEMATIC: Ime opisa kinematike; širina stolpca: 16 znakov
	<b>MP7266.38</b> Kot konice T_ANGLE: <b>0</b> do <b>180</b> ; širina stolpca: 9 znakov

**MP7266.39** Vzpon navoja PITCH: **0** do **99999,9999**; širina stolpca: 10 znakov

14 Tabele in pregledi

#### TNC prikazi, TNC editor

Konfiguriranje prostorske tabele (brez izvedbe: 0); številka stolpca v orodni tabeli za	$\begin{array}{l} \mbox{MP7267.0} \\ \mbox{Stevilka orodja} - T: 0 do 7 \\ \mbox{MP7267.1} \\ \mbox{Posebno orodje} - ST: 0 do 7 \\ \mbox{MP7267.2} \\ \mbox{Fiksno mesto} - F: 0 do 7 \\ \mbox{MP7267.3} \\ \mbox{Prostor blokiran} - L: 0 do 7 \\ \mbox{MP7267.4} \\ \mbox{PLC status} - PLC: 0 do 7 \\ \mbox{MP7267.5} \\ \mbox{Impr267.5} \\ \mbox{Impr267.6} \\ \mbox{MP7267.7} \\ \mbox{Tip orodja} - PTYP: 0 do 99 \\ \mbox{MP7267.7} \\ \mbox{Vrednost za PLC} - P1: -99999,9999 do +99999,9999 \\ \mbox{MP7267.10} \\ \mbox{Vrednost za PLC} - P2: -99999,9999 do +99999,9999 \\ \mbox{MP7267.11} \\ \mbox{Vrednost za PLC} - P3: -99999,9999 do +99999,9999 \\ \mbox{MP7267.12} \\ \mbox{Vrednost za PLC} - P4: -99999,9999 do +99999,9999 \\ \mbox{MP7267.13} \\ \mbox{Rezervirani prostor} - RSV: 0 do 1 \\ \mbox{MP7267.15} \\ \mbox{Blokiranje prostora spodaj} - LOCKED_ABOVE: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.16} \\ \mbox{Blokiranje prostora levo} - LOCKED_LEFT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.16} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ \mbox{MP7267.17} \\ \mbox{MP7267.16} \\ \mbox{Blokiranje prostora desno} - LOCKED_RIGHT: 0 do 65535 \\ MP7267$
<b>Vrsta obratovanja Ročno:</b> Prikaz potiska naprej	<b>MP7270</b> Prikaz potiska naprej F samo, če se pritisne tipka za smer osi: <b>0</b> Prikaz potiska naprej F tudi, če ni bila pritisnjena nobena tipka za prikaz smeri (potisk naprej, ki je bil definiran preko softkey tipke F ali potisk naprej "najbolj počasne" osi): <b>1</b>
Določitev decimalnega znaka	<b>MP7280</b> Prikaz vejice kot decimalnega znaka: <b>0</b> Prikaz pike kot decimalnega znaka: <b>1</b>
Pozicijski prikaz v orodni osi	<b>MP7285</b> Prikaz se nanaša na navezno točko orodja: <b>0</b> Prikaz v orodni osi se nanaša na čelno površino orodja: <b>1</b>



TNC prikazi, TNC editor	
Korak prikaza za pozicijo vretena	MP7289 0,1 °: 0 0,05 °: 1 0,01 °: 2 0,005 °: 3 0,001 °: 4 0,0005 °: 5 0,0001 °: 6
Korak prikaza	MP7290.0 (X os) do MP7290.8 (14. os) 0,1 mm: 0 0,05 mm: 1 0,01 mm: 2 0,005 mm: 3 0,001 mm: 4 0,0005 mm: 5 0,0001 mm: 6
Blokiranje postavljanja navezne točke v preset tabeli	MP7294 Brez blokiranja postavljanja navezne točke: +0 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi X: +1 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi Y: +2 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi Z: +4 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi IV : +8 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi V: +16 Blokiranje postavljanja navezne točke v 6. osi: +32 Blokiranje postavljanja navezne točke v 7. osi: +64 Blokiranje postavljanja navezne točke v 9. osi: +128 Blokiranje postavljanja navezne točke v 9. osi: +256 Blokiranje postavljanja navezne točke v 10. osi: +512 Blokiranje postavljanja navezne točke v 11. osi: +1024 Blokiranje postavljanja navezne točke v 12. osi: +2048 Blokiranje postavljanja navezne točke v 13. osi: +4096 Blokiranje postavljanja navezne točke v 14. osi: +8192
Blokiranje postavljanja navezne točke	MP7295 Brez blokiranja postavljanja navezne točke: +0 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi X: +1 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi Y: +2 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi Z: +4 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi V: +8 Blokiranje postavljanja navezne točke v osi V: +16 Blokiranje postavljanja navezne točke v 6. osi: +32 Blokiranje postavljanja navezne točke v 7. osi: +64 Blokiranje postavljanja navezne točke v 8. osi: +128 Blokiranje postavljanja navezne točke v 9. osi: +256 Blokiranje postavljanja navezne točke v 10. osi: +512 Blokiranje postavljanja navezne točke v 11. osi: +1024 Blokiranje postavljanja navezne točke v 12. osi: +2048 Blokiranje postavljanja navezne točke v 13. osi: +4096 Blokiranje postavljanja navezne točke v 14. osi: +8192
Blokiranje postavljanja naveznih točk z oranžnimi osnimi tipkami	<b>MP7296</b> Brez blokiranja postavljanja navezne točke: <b>0</b> Blokiranje postavljanja naveznih točk z oranžnimi osnimi tipkami: <b>1</b>

#### TNC prikazi, TNC editor

Resetiranje statusnega prikaza, Q parametrov, orodnih podatkov in obdelovalnega časa	<ul> <li>MP7300</li> <li>Resetiranje vsega, če se izbere program: 0</li> <li>Resetiranje vsega, če se izbere program in pri M02, M30, END PGM: 1</li> <li>Resetiranje samo statusnega prikaza, obdelovalnega časa in orodnih podatkov, če se izbere program: 2</li> <li>Resetiranje statusnega prikaza, obdelovalnega časa in orodnih podatkov, če se izbere program in pri M02, M30, END PGM: 3</li> <li>Resetiranje statusnega prikaza, obdelovalnega časa in Q parametrov, če se izbere program: 4</li> <li>Resetiranje statusnega prikaza, obdelovalnega časa in Q parametrov, če se izbere program in pri M02, M30, END PGM: 5</li> <li>Resetiranje statusnega prikaza in obdelovalnega časa, če se izbere program: 6</li> <li>Resetiranje statusnega prikaza in obdelovalnega časa, če se izbere program: 7</li> </ul>
Določitve za grafični prikaz	MP7310 Grafična predstavitev v treh nivojih po DIN 6, del 1, metoda projekcije 1: +0 Grafična predstavitev v treh nivojih po DIN 6, del 1, metoda projekcije 2: +1 Nova BLK FORM pri cikl. 7 NIČELNA TOČKA v navezavi s staro ničelno točko - prikaz: +0 Nova BLK FORM pri cikl. 7 NIČELNA TOČKA v navezavi z novo ničelno točko - prikaz: +4 Brez prikaza kurzorja pri predstavitvi v treh nivojih: +0 Prikaz kurzorja pri predstavitvi v treh nivojih: +8 Funkcije programske opreme nove 3D grafike aktivne: +0 Funkcije programske opreme nove 3D grafike neaktivne: +16
Omejitev rezne dolžine orodja, ki naj se simulira. Aktivno samo, če ni definiran LCUTS	<b>MP7312</b> <b>0</b> do <b>99 999,9999</b> [mm] Faktor, s katerim naj se multiplicira premer orodja, da bi se povečala hitrost simulacije. Če navedete 0, domneva TNC neskončno dolgo rezno dolžino, kar poveča hitrost simulacije.
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: Orodni radij	MP7315 O do 99 999,9999 [mm]
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: Globina vgreza	MP7316 0 do 99 999,9999 [mm]
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: M funkcija za start	<b>MP7317.0</b> <b>0</b> do <b>88</b> (0: Funkcija ni aktivna)
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: M funkcija za konec	<b>MP7317.1</b> <b>0</b> do <b>88</b> (0: Funkcija ni aktivna)
Nastavitev ohranjevalnika zaslona	<b>MP7392</b> <b>0</b> do <b>99</b> [min.] (0: Funkcija ni aktivna)
Navedite čas, po katerem naj TNC aktivira ohranjevalnik zaslona	

Obdelava in tek programa	
Učinkovitost cikla 11 MERILNI FAKTOR	<b>MP7410</b> MERILNI FAKTOR deluje v 3 oseh: <b>0</b> MERILNI FAKTOR deluje samo v obdelovalnem nivoju: <b>1</b>
Upravljanje orodnih podatkov/kalibrirnih podatkov	<b>MP7411</b> TNC interno shrani kalibrirne podatke za 3D tipalni sistem: <b>+0</b> TNC uporabi kot kalibrirne podatke za 3D tipalni sistem korekturne vrednosti tipalnega sistema iz orodne tabele: <b>+1</b>
SL cikli	MP7420 Rezkanje kanala okoli konture v smeri urinega kazalca za otoke in v smeri nasprotni urinemu kazalcu za žepe +0 Rezkanje kanala okoli konture v smeri urinega kazalca za žepe in v smeri nasprotni urinemu kazalcu za otoke: +1 Rezkanje konturnega kanala pred praznjenjem: +0 Rezkanje konturnega kanala po praznjenju: +2 Združevanje korigiranih kontur: +0 Združevanje nekorigiranih kontur: +4 Praznjenje posamezno do globine žepa: +0 Obrezkanje in praznjenje žepa v celoti pred vsako podajo: +8 Za cikle 6, 15, 16, 21, 22, 23, 24 velja: Premik orodja na koncu cikla na zadnjo pozicijo, ki je bila programirana pred priklicem cikla: +0 Sprostitev orodja na koncu cikla samo v osi vretena: +16
Cikel 4 REZKANJE ŽEPA, cikel 5 KROŽNI ŽEP, cikel 6 PRAZNJENJE: Faktor prekrivanja	MP7430 0,1 do 1,414
Dopustno odstopanje radija kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga	MP7431 0,0001 do 0,016 [mm]
Način delovanja različnih dodatnih funkcii M	MP7440 Zaustavitev teka programa pri M06: +0
Napotek:	Brez zaustavitve teka programa pri M06: +1
ky faktorie določi proizvajalec stroja.	Priklic cikla z M89: $+0$
Upoštevajte vaš priročnik o stroju.	Zaustavitev teka programa pri M funkcijah: +0 Brez zaustavitve teka programa pri M funkcijah: +4 k <sub>V</sub> faktorji se preko M105 in M106 ne morejo preklopiti: +0 k <sub>V</sub> faktorji se preko M105 in M106 lahko preklopijo: +8 Potisk naprej v orodni osi z M103 F. Reduciranje ni aktivno: +0 Potisk naprej v orodni osi z M103 F. Reduciranje aktivno: +16 Natančna zaustavitev pri pozicioniranju z vrtljivimi osmi ni aktivna: +0 Natančna zaustavitev pri pozicioniranju z vrtljivimi osmi aktivna: +64

Obdelava in tek programa	
Javljanje napake pri priklicu cikla	MP7441 Izdaja javljanja napake, če M3/M4 ni aktiven: <b>0</b> Zadušitev javljanja napake, če M3/M4 ni aktiven: + <b>1</b> Rezervirano: + <b>2</b> Zadušitev javljanja motnje, če je globina programirana pozitivno: + <b>0</b> Izdaja javljanja motnje, če je globina programirana pozitivno: + <b>4</b>
M funkcija za orientacijo vretena v obdelovalnih ciklih	<b>MP7442</b> Funkcija neaktivna: <b>0</b> Orientiranje direktno preko NC: <b>-1</b> M funkcija za orientacijo vretena: <b>1 do 999</b>
Maksimalna hitrost proge pri potisku naprej override 100% v načinu obratovanja Tek programa	<b>MP7470</b> <b>0</b> do <b>99.999</b> [mm/min.]
Potisk naprej za izravnalne premike vrtljivih osi	MP7471 0 do 99.999 [mm/min.]
Parametri kompatibilnosti stroja za tabele ničelnih točk	MP7475 Premiki ničelnih točk se nanašajo na ničelno točko obdelovalnega kosa: <b>0</b> Pri navedbi <b>1</b> v starejših TNC krmiljenjih in v programski opremi 340 420-xx se premiki ničelnih točk nanašajo na ničelno točko stroja. Ta funkcija sedaj ni več na voljo. Namesto na REF vezanih tabel ničelnih točk se mora sedaj uporabljati Preset tabela (glej "Upravljanje naveznih točk v preset tabeli" na strani 68)



# 14.2 Zasedenost vtičev in priključnih kablov podatkovnih vmesnikov

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

Vm

Vmesnik izpolnjuje EN 50 178 "Varna ločitev iz omrežja".

Pri uporabi 25-polnega adapterskega bloka:

TNC		VB 365 725-xx		Adapterski blok 310 085-01		VB 274 545-xx			
Igla	Zasedenost	Puša	Barva	Puša	Igla	Puša	Igla	Barva	Puša
1	ni zasedena	1		1	1	1	1	bela/rjava	1
2	RXD	2	rumena	3	3	3	3	rumena	2
3	TXD	3	zelena	2	2	2	2	zelena	3
4	DTR	4	rjava	20	20	20	20	rjava	8
5	Signal GND	5	rdeča	7	7	7	7	rdeča	7
6	DSR	6	modra	6	6	6	6		6
7	RTS	7	siva	4	4	4	4	siva	5
8	CTR	8	roza	5	5	5	5	roza	4
9	ni zasedena	9					8	vijoličasta	20
Geh.	zunanja zaščita	Geh.	zunanja zaščita	Geh.	Geh.	Geh.	Geh.	zunanja zaščita	Geh.

Pri uporabi 9-polnega adapterskega bloka:

тис		VB 355	.484-xx		Adapters 363 987	pterski blok 987-02 VB 366 964-xx			
Igla	Zasedenost	Puša	Barva	Igla	Puša	Igla	Puša	Barva	Puša
1	ni zasedena	1	rdeča	1	1	1	1	rdeča	1
2	RXD	2	rumena	2	2	2	2	rumena	3
3	TXD	3	bela	3	3	3	3	bela	2
4	DTR	4	rjava	4	4	4	4	rjava	6
5	Signal GND	5	črna	5	5	5	5	črna	5
6	DSR	6	vijoličasta	6	6	6	6	vijoličasta	4
7	RTS	7	siva	7	7	7	7	siva	8
8	CTR	8	bela/zelena	8	8	8	8	bela/zelena	7
9	ni zasedena	9	zelena	9	9	9	9	zelena	9
Geh.	zunanja zaščita	Geh.	zunanja zaščita	Geh.	Geh.	Geh.	Geh.	zunanja zaščita	Geh.

1

#### Tuje naprave

Zasedenost vtikačev na tuji napravi se lahko bistveno razlikuje od zasedenosti vtikačev neke HEIDENHAIN naprave.

odvisna je od vrste prenosa. Zasedenost vtikačev adapterskega bloka je razvidna iz spodnje tabele.

Adapterski blok	VB 366.964-xx			
Puša	Igla	Puša	Barva	Puša
1	1	1	rdeča	1
2	2	2	rumena	3
3	3	3	bela	2
4	4	4	rjava	6
5	5	5	črna	5
6	6	6	vijoličasta	4
7	7	7	siva	8
8	8	8	bela/ zelena	7
9	9	9	zelena	9
Geh.	Geh.	Geh.	zunanja zaščita	Geh.



#### Vmesnik V.11/RS-422

Na vmesnik V.11 se priključijo samo tuje naprave.

Vmesnik izpolnjuje EN 50 178 "Varna ločitev iz omrežja".



Zasedenost vtičev na TNC logični enoti (X28) in na adapterskem bloku sta identična.

TNC		VB 35	5.484-xx	Adapterski blok 363 987-01		
Puša	Zasedenost	Igla	Barva	Puša	lgla	Puša
1	RTS	1	rdeča	1	1	1
2	DTR	2	rumena	2	2	2
3	RXD	3	bela	3	3	3
4	TXD	4	rjava	4	4	4
5	Signal GND	5	črna	5	5	5
6	CTS	6	vijoličasta	6	6	6
7	DSR	7	siva	7	7	7
8	RXD	8	bela/ zelena	8	8	8
9	TXD	9	zelena	9	9	9
Geh.	zunanja zaščita	Geh.	zunanja zaščita	Geh.	Geh.	Geh.

#### Ethernet vmesnik RJ45 puša

Maksimalna dolžina kabla:

- Brez plašča: 100 m
- S plaščno zaščito: 400 m

Pin	Signal	Opis
1	TX+	Transmit Data
2	TX-	Transmit Data
3	REC+	Receive Data
4	prosto	
5	prosto	
6	REC-	Receive Data
7	prosto	
8	prosto	



1

# 14.3 Tehnična informacija

#### Pojasnila k simbolom

- standardno
- Osna opcija
- Opcija programske opreme 1
- Opcija programske opreme 2

Uporabniške funkcije	
Kratek opis	Osnovna izvedba: 3 osi plus vreteno
	ali
	8 nadaljnjih osi ali 7 nadaljnjih osi plus 2. vreteno
	Digitalna tokovna rešitev in rešitev števila vrtljajev
Vnos programa	V HEIDENHAIN jasnem tekstu, s smarT.NC in po DIN/ISO
Pozicijske navedbe	Zelene pozicije za ravnine in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah 🛛
	Merske navedbe absolutno ali inkrementalno
	Prikaz in navedba v mm ali palcih (inch)
	Prikaz poti ročnega kolesa pri obdelavi s prekrivanjem ročnega kolesa
Korektur, e orodja	Orodni radij v obdelovalnem nivoju in dolžina orodja
	Kontura s korigiranim radijem z vnaprejšnjim izračunom za 99 blokov (M120)
	Tridimenzionalna korektura orodnega radija za naknadno spreminjanje orodnih podatkov, ne da bi morali program vnaprej obračunati
Orodne tabele	Več orodnih tabel s poljubnim številom orodij
Tabele rezalnih podatkov	Tabele rezalnih podatkov za avtomatski izračun števila vrtljajev vretena in potisk naprej iz orodno specifičnih podatkov (hitrost reza, potisk naprej po zobu)
Konstantna hitrost proge	Navezano na progo središčne točke orodja
	Navezano na orodno rezilo
Paralelno obratovanje	Sestavljanje programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje nek drug program
3D obdelava (opcija	Vodenje gibov še posebej brez tresljajev
programske opreme 2)	3D orodna korektura preko vektorja površinskih normal
	<ul> <li>Vrste položaja obračalne glave z elektronskim ročnim kolesom med tekom programa; pozicija konice orodja ostane nespremenjena (TCPM = Tool Center Point Management)</li> </ul>
	Držanje orodja navpično na konturo
	Korektura orodnega radija navpično na smer premikanja in smer orodja
	Spline interpolacija
Obdelava na okrogli mizi	Programiranje kontur na razvoj cilindra
(opcija programske opreme 1)	Potisk naprej mm/min.

Uporabniške funkcije	
Konturni elementi	<ul> <li>Ravno</li> <li>Posneti rob</li> <li>Krožna proga</li> <li>Operati žive te žive karate</li> </ul>
	<ul> <li>Srediscna točka kroga</li> <li>Radij kroga</li> <li>Tangencialno priključena krožna proga</li> <li>Zaokroževanje robov</li> </ul>
Primik in zapuščanje konture	<ul> <li>Preko ravnine: tangencialno ali navpično</li> <li>Preko kroga</li> </ul>
Prosto programiranje konture FK	Prosto programiranje konture FK v HEIDENHAIN čistem tekstu z grafično podporo za ne NC konformno dimenzionirane obdelovalne kose
Preskoki programa	<ul> <li>Subprogrami</li> <li>Ponovitev dela programa</li> <li>Poljubni program kot subprogram</li> </ul>
Obdelovalni cikli	<ul> <li>Vrtalni cikli za vrtanje, globinsko vrtanje, struganje, izvrtavanje, spuščanje, vrtanje navojev z izravnalno glavo in brez nje</li> <li>Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev</li> <li>Struganje in ravnanje pravokotnih in krožnih žepov</li> <li>Cikli za izravnavanje ravnih površin in površin s poševnimi koti</li> <li>Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov</li> <li>Točkovni vzorec na krogu in črtah</li> <li>Konturni žep – tudi konturno vzporedno</li> <li>Konturni potez</li> <li>Dodatno se lahko integrirajo izdelovalčevi cikli – specialni obdelovalni cikli, ki jih pripravi proizvajalec stroja</li> </ul>
Preračunavanje koordinat	<ul> <li>Premikanje, vrtenje, zrcaljenje</li> <li>Merilni faktor (osno specifičen)</li> <li>Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1)</li> </ul>
<b>Q parametri</b> Programiranje z variablami	<ul> <li>Matematične funkcije =, +, -, *, /, sin α , cos α</li> <li>Logične povezave (=, =/, &lt;, &gt;)</li> <li>Računanje v oklepaju</li> <li>tan α , arcus sin, arcus cos, arcus tan, a<sup>n</sup>, e<sup>n</sup>, ln, log, absolutna vrednost nekega števila, konstanta π , zanikanje, rezanje mest za ali pred decimalno vejico</li> <li>Funkcije za izračun kroga</li> </ul>
Pomoč pri programiranju	<ul> <li>Žepni kalkulator</li> <li>Kontekstno intenzivna funkcija za pomoč pri javljanjih napak</li> <li>Grafična podpora pri programiranju ciklov</li> <li>Bloki s komentarjem v NC programu</li> </ul>
Teach-In	Dejanske pozicije MC direktno prevzame v program

14 Tabele in pregledi

	a
	Ci
	ă
	3
	- D
	Ť
٧	<u> </u>
	, Č
	Ē
	Ē
	ц Ц
	თ
	Ĭ
	. V

h

<b>Testna grafika</b> Vrste predstavitve	Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če teče nek drug obdelovalni program
	<ul> <li>Pogled od zgoraj / predstavitev v 3 hivojin / 3D predstavitev</li> <li>Povečanje izseka</li> </ul>
Programirna grafika	V načinu obratovanja "Shranjevanje programa" se vneseni NC bloki označujejo obenem (2D črtna grafika), tudi če teče obdelava nekega drugega programa
<b>Obdelovalna grafika</b> Vrste predstavitve	Grafična predstavitev programa, ki se obdeluje v pogledu od zgoraj / predstavite v 3 nivojih / 3D predstavitev
Čas obdelave	Izračun obdelovalnega časa v načinu obratovanja "Test programa"
	Prikaz aktualnega obdelovalnega časa v načinih obratovanja tek programa
Ponoven premik na konturo	Premik bloka naprej na poljubni blok v programu in premik na izračunano želeno pozicijo za nadaljevanje obdelave
	Prekinitev programa, zapuščanje konture in ponoven premik nanjo
Tabele ničelnih točk	■ Več tabel ničelnih točk
Paletne tabele	Paletne tabele s poljubnim številom vnosov za izbiro palet, NC programov in ničelnih točk se lahko obdelujejo z orientacijo po obdelovalnem kosu ali po orodju
Cikli tipalnega sistema	Kalibriranje tipalnega sistema
	Ročna in avtomatska kompenzacija poševnega položaja obdelovalnega kosa
	Ročno in avtomatsko postavljanje navezne točke
	Avtomatsko merjenje obdelovalnih kosov
	Cikli za avtomatsko merjenje orodja
Tehnični podatki	
Komponente	Glavni računalnik MC 422 B
	Regulacijska enota CC 422 ali CC 424
	Upravljalno polje
	TFT barvni ploščati monitor s softkeys 15,1 palčni
Programski pomnilnik	
Finost vnosa in koraka prikaza	do 0,1 μm pri linearnih oseh
	■ do 0,000 1° pri kotnih oseh

Področje vnosa

Uporabniške funkcije

Maksimum 99 999,999 mm (3.937 palca) oz. 99 999,999°

1

Tehnični podatki	
Interpolacija	<ul> <li>Ravnina v 4 oseh</li> <li>Ravnina v 5 oseh (za eksport potrebno dovoljenje, opcija programske opreme 1)</li> <li>Krog v 2 oseh</li> <li>Krog v 3 oseh pri obrnjenem obdelovalnem nivoju (opcija programske opreme 1)</li> <li>Vijačna linija: Prekrivanje krožne proge in ravnine</li> <li>Spline: Obdelava za Spline (polinom 3. stopnje)</li> </ul>
<b>Čas obdelave bloka</b> 3D ravnina brez korekture radija	<ul><li>3,6 msek.</li><li>0,5 msek (opcija programske opreme 2)</li></ul>
Regulacija osi	<ul> <li>Finost regulacije položaja: Signalna perioda naprave za merjenje pozicije /1024</li> <li>Čas cikla regulatorja položaja: 1,8 msek.</li> <li>Ciklus časa regulator števila vrtljajev: 600 μsek.</li> <li>Čas cikla regulator toka: minimalno 100 μsek.</li> </ul>
Pot premika	Maksimalno 100 m (3 937 palcev)
Število vrtljajev vretena	Maksimalno 40 000 U/min. (pri 2 polnih parih)
Kompenzacija napak	<ul> <li>Linearne in nelinearne osne napake, skupine, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje</li> <li>Sprijemalno struganje</li> </ul>
Podatkovni vmesniku	<ul> <li>po eden V.24 / RS-232-C in V.11 / RS-422 maks. 115 kBaud</li> <li>Razširjeni podatkovni vmesnik z LSV-2 protokolom za eksterno upravljanje TNC preko podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo</li> <li>Ethernet vmesnik 100 Base T pribl. 2 do 5 MBaud (odvisno od tipa datotek ali obremenjenosti omrežja)</li> <li>USB 2.0 vmesnik Za priključitev prikazovalnih naprav (miška)</li> </ul>
Temperatura v okolici	<ul> <li>Obratovanje: 0°C do +45°C</li> <li>Skladiščenje:-30°C do +70°C</li> </ul>
Pribor	
Elektronska ročna kolesa	<ul> <li>HR 420 prenosno ročno kolo z displejem ali</li> <li>HR 410 prenosno ročno kolo ali</li> <li>HR 130 vgradno ročno kolo ali</li> <li>do tri HR 150 vgradna ročna kolesa preko adapterja za ročna kolesa HRA 110</li> </ul>
Tipalni sistemi	<ul> <li>TS 220: stikalni 3D tipalni sistem s kabelskim priključkom ali</li> <li>TS 640: stikalni 3D tipalni sistem infrardečim prenosom ali</li> <li>TT 130: stikalni 3D tipalni sistem za merjenje orodja</li> </ul>

Opcija programske opreme 1	
Obdelava okrogle mize	<ul> <li>Programiranje kontur na razvoj cilindra</li> <li>Potisk naprej mm/min.</li> </ul>
Preračunavanje koordinat	Obračanje delovne ravni
Interpolacija	Krog v 3 oseh pri obrnjenem obdelovalnem nivoju

Opcija programske opreme 2	
3D obdelava	Vodenje gibov še posebej brez tresljajev
	3D orodna korekture preko vektorja površinske normale
	<ul> <li>Spreminjanje položaja obračalne glave z elektronskim ročnim kolesom med potekom programa; pozicija konice orodja ostane nespremenjena (TCPM = Tool Center Point Management)</li> </ul>
	Držanje orodja navpično na konturo
	Korektura orodnega radija navpično na smer premikanja in smer orodja
	Spline interpolacija
Interpolacija	Ravnina v 5 oseh (za eksport potrebno dovoljenje)
Čas obdelave bloka	■ 0,5 msek.

Opcija DXF konverter	
Ekstrahiranje konturnih programov iz DXE datotek	Podprti format: AC1009 (AutoCAD R12)
programov iz BAT datotek	Za dialog v jasnem tekstu in smar I .NC konturne programe
	Udobna določitev navezne točke

rajalec stroja definira objekte, ki naj se nadzirajo
penjsko opozorilo v ročnem obratovanju nitev programa pri avtomatskem obratovanju or tudi pri 5-osnih premikih
r

Opcija dodatni jezik dialoga	
Dodatni jezik dialoga	Slovensko

Opcija stanje razvoja 2 (FCL 2)	
Sprostitev bistvenih	Virtualna orodna os
nadaljnjin razvojev	Tipalni cikel 441, hitro tipanje
	CAD offline točkovni filter
	3D linijska grafika
	Konturni žep: določitev separatne globine za vsako delno konturo
	smarT.NC: Transformacije koordinat
	smarT.NC: PLANE funkcija
	smarT.NC: Grafično podprt premik bloka naprej
	Razširjena USB funkcionalnost
	Povezava na mrežje preko DHCP in DNS

Formati vnosa in enote TNC funkcij	
Pozicije, koordinate, krožni radiji, dolžine posnetih robov	-99.999,9999 do +99.999,9999 (5,4: mesta pred vejico, mesta za vejico) [mm]
Številke orodja	0 do 32.767,9 (5,1)
Nazivi orodja	16 znakov, pri TOOL CALL zapisano med "". Dovoljeni posebni znaki: #, $\$,\%,\&,$ -
Delta vrednosti za korekture orodja	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
Števila vrtljajev vretena	0 do 99 999,999 (5,3) [U/min.]
Potiski naprej	0 do 99 999,999 (5,3) [mm/min.] ali [mm/zob] ali [mm/U]
Čas stanja v ciklu 9	0 do 3 600,000 (4,3) [sek.]
Vzpon navoja v različnih ciklih	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
Kot za orientacijo vretena	0 do 360,0000 (3,4) [°]
Kot za polarne koordinate, rotacijo, obračanje nivoja	-360,0000 do 360,0000 (3,4) [°]
Kot polarnih koordinat za interpolacijo vijačnih linij (CP)	-5.400,0000 do 5.400,0000 (4,4) [°]
Številke ničelnih točk v ciklu 7	0 do 2.999 (4,0)
Merilni faktor v ciklih 11 in 26	0,000001 do 99,999999 (2,6)
Dodatne funkcije M	0 do 999 (3,0)
Številke Q parametrov	0 do 1999 (4,0)
Vrednosti Q parametrov	-99.999,9999 do +99.999,9999 (5,4)
Oznake (LBL) za programske skoke	0 do 999 (3,0)
Oznake (LBL) za programske skoke	Poljubni tekstovni string med visokimi vejicami ("")
Število ponavljanj dela programa REP	1 do 65.534 (5,0)
Številke napak pri funkcijah Q parametrov FN14	0 do 1 099 (4,0)
Spline parameter K	-9,9999999 do +9,9999999 (1,7)
Eksponent za spline parameter	-255 do 255 (3,0)
Vektorji normal N in T pri 3D korekturi	-9.9999999 do +9.9999999 (1.7)

# 14.4 Menjava pomnilniške baterije

Ko je krmiljenje izključeno, oskrbuje pomnilniška baterija TNC s tokom, da se podatki v RAM pomnilniku ne izgubijo.

Če TNC prikaže sporočilo **Zamenjava pomnilniške baterije**, se morajo baterije zamenjati:



Za menjavo pomnilniške baterije izključite stroj in TNC!

Pomnilniško baterijo sme zamenjati samo ustrezno izšolano osebje!

Tip baterije:1 litijeva baterija, tip CR 2450N (Renata) ld.-št. 315 878-01

- 1 Pomnilniška baterija se nahaja na hrbtni strani MC 422 B
- 2 Menjava baterije; nova baterija se lahko vloži samo v pravilnem položaju









iTNC 530 z Windows 2000 (opcija)

# 15.1 Uvod

#### Licenčna pogodba za končnega uporabnika (EULA) za Windows 2000



Prosimo, upoštevajte Microsoft licenčno pogodbo za končnega uporabnika (EULA), ki je priložena vaši strojni dokumentaciji.

EULA najdete tudi na spletnih straneh firme HEIDENHAIN pod www.heidenhain.de, >Service, >Download področje, >Licenčna določila.

#### Splošno



V tem poglavju so opisane posebnosti iTNC 530 z Windows 2000. Vse o sistemskih funkcijah operacijskega sistema Windows 2000 lahko preberete v Windows dokumentaciji.

TNC krmilni sistemi podjetja HEIDENHAIN so bili že od nekdaj prijazni za uporabnika: Enostavno programiranje v HEIDENHAIN dialogu čistega teksta, cikli prilagojeni praksi, enoznačne funkcijske tipke in nazorne grafične funkcije – vse to prispeva k priljubljenemu krmiljenju, ki se lahko programira v delavnici.

Sedaj je uporabniku na voljo tudi standardni Windows operacijski sistem kot uporabniški vmesnik. Nova, zmogljiva HEIDENHAIN strojna oprema z dvema procesorjema tvori pri tem osnovo za iTNC 530 z Windows 2000.

En procesor skrbi za naloge v realnem času in HEIDENHAIN obratovalni sistem, medtem ko je drugi procesor na voljo standardnemu Windows operacijskemu sistemu in tako odpira uporabniku vrata v svet informacijske tehnologije.

Tudi tukaj je na prvem mestu udobno upravljanje:

- V upravljalno polje sta integrirana kompletna PC tipkovnica in touchpad
- 15" barvni zaslon z visoko ločljivostjo prikazuje tako iTNC površino kot Windows aplikacije
- Preko USB vmesnikov se lahko na krmiljenje enostavno priključijo standardne PC naprave kot npr. miška, tekalniki itd.

#### Tehnični podatki

Tehnični podatki	iTNC 530 z Windows 2000
Izvedba	Dvoprocesorsko krmiljenje z
	operacijskim sistemom v realnem času HEROS za strojno krmiljenje
	PC operacijskim sistemom Windows 2000 kot uporabniškim vmesnikom
Pomnilnik	RAM pomnilnik:
	128 MByte za krmilne uporabe
	128 MByte za Windows aplikacije
	Trdi disk
	13 GByte za TNC datoteke
	13 GByte za Windows podatke, od tega je pribl. 13 GByte na voljo za aplikacije
Podatkovni vmesniki	Ethernet 10/100 BaseT (do 100 MBit/s; odvisno od zasedenosti mrežja)
	V.24-RS232C (maks. 115 200 Bit/s)
	■ V.11-R5422 (maks. 115 200 Bit/s) ■ 2 × LISB
	$= 2 \times PS/2$
	•



# 15.2 iTNC 530 Start aplikacij

#### Windows prijava

Potem, ko vključite napajanje s tokom iTNC 530 samodejno starta. Če se pojavni vnosni dialog za prijavo na Windows, sta na voljo dve možnosti za prijavo:

- Prijava kot TNC upravljalec
- Prijava kot lokalni administrator

#### Prijava kot TNC upravljalec

- V vnosnem polju User name navedite uporabniško ime "TNC", v vnosnem polju Password ne navedite ničesar, potrdite z gumbom OK
- TNC programska oprema starta avtomatsko, na iTNC Control Panel se pojavi statusno sporočilo Starting, Please wait....

Dokler je prikazan iTNC Control Panel (glej sliko), še ne startajte oz. upravljajte nobenih drugih Windows programov. Ko iTNC programska oprema uspešno starat, se Control Panel minimira na HEIDENHAIN simbol v task letvi.

Ta uporabniška oznaka dovoljuje samo zelo omejen dostop v Windows operacijskem sistemu. Ne morete niti spreminjati niti mrežnih nastavitev, niti instalirati programske opreme.



#### Prijava kot lokalni administrator



Povežite se s proizvajalcem vašega stroja, da dobite uporabniško ime in geslo.

Kot lokalni administrator smete izvajati instalacije programske opreme in nastavitve mrežja.



HEIDENHAIN ne nudi nikakršne podpore pri instalaciji Windows aplikacij in ne prevzema nobenega jamstva za delovanje aplikacij, ki jih instalirate.

HEIDENHAIN ne jamči za pomanjkljive vsebine trdih diskov, ki nastanejo zaradi update instalacij tuje programske opreme ali dodatne uporabniške programske opreme.

Če so po spremembah programov ali podatkov potrebni posegi servisne službe HEIDENHAIN, potem HEIDENHAIN zaračuna nastale servisne stroške.

Da bi se zagotovilo neoporečno delovanje iTNC aplikacije, mora biti Windows 2000 sistem ob vsakem času opremljen z zadostno

CPU zmogljivostjo

al

- prosto kapaciteto pomnilnika na tekalniku C
- delovnim pomnilnikom
- tračno širino za interface trdega diska

Krmiljenje izravna kratke prekinitve (do ene sekunde pri času blok cikla 0,5ms) v prenosu podatkov z Windows računalnika preko obsežnega blaženja TNC podatkov. Če pa se prenos podatkov z Windows sistema za daljši čas znatno okrni, lahko pride do prekinitev potiska naprej pri teku programa in s tem do poškodb na obdelovalnem kosu.

#### Upoštevajte naslednje pogoje pri instalaciji programske opreme:

Program, ki naj se instalira, ne sme obremenjevati Windows računalnika do meje njegove zmogljivosti (128 MByte RAM, 266 MHz frekvenca takta).

Programi, ki se v okolju Windows izvajajo v prioritetnih stopnjah **višje kot normalno** (above normal), **visoko** (high) ali **realni čas** (real time) (npr. igre), se ne smejo instalirati.

HEIDENHAIN iTNC 530

# 15.3 Izklop iTNC 530

# 15.3 Izklop iTNC 530

#### Načelno

Da se izognete izgubi podatkov pri izklopu, morate namensko izključiti iTNC 530. V ta namen je na voljo več možnosti, ki so opisane v naslednjih odstavkih.



Samovoljen izklop iTNC 530 lahko vodi do izgube podatkov.

Preden končate Windows, končajte iTNC 530 aplikacijo.

### Odjava uporabnika

V okolju Windows se lahko odjavite ob vsakem času, ne da bi bila s tem okrnjena iTNC programska oprema. Vendar med postopkom odjavljanja iTNC zaslon ni več viden in ne morete vpisovati nobene navedbe več.



Upoštevajte, da ostanejo strojno specifične tipke (npr. NC start ali smerne tipke) aktivne.

Potem, ko se prijavi novi uporabnik, je iTNC zaslon spet viden.



#### Konec iTNC aplikacije



#### Pozor!

Preden končate iTNC uporabo, obvezno pritisnite tipko za izklop v sili. V nasprotnem primeru lahko pride do izgube podatkov in stroj se lahko poškoduje.

Za zaključek iTNC uporabo sta vam na voljo dve možnosti:

- Interni zaključek preko načina obratovanja Ročno: istočasno zaključi Windows
- Eksterni zaključek preko iTNC-ControlPanel: zaključi samo iTNC uporabo

#### Interni zaključek preko načina obratovanja Ročno

- Izberite način obratovanja Ročno
- Softkey letev preklopite dalje, dokler se ne prikaže softkey za konec iTNC uporabe



Izberite funkcijo za izklop, naslednje vprašanje dialoga ponovno potrdite s softkey tipko DA

če se na iTNC zaslonu pojavi sporočilo lt's now safe to turn off your computer, potem lahko prekinete napajalno napetost za iTNC 530

#### Eksterni zaključek preko iTNC-ControlPanel

- Na ASCII tipkovnici aktivirajte Windows tipko: iTNC uporaba se minimirano prikaže na Task letvi
- Dvakrat kliknite na zeleni HEIDENHAIN desno spodaj na Task letvi: Prikaže se iTNC-ControlPanel (glej sliko)
- Izberite funkcijo za zaključek iTNC 530 aplikacije: Pritisnite stikalno površino Stop iTNC
  - Potem, ko aktivirate tipko za izklop v sili, potrdite iTNC sporočilo s stikalno površino Yes: iTNC aplikacija se zaustavi
  - iTNC ControlPanel ostane aktiven. Preko stikalne površine Restart iTNC lahko iTNC 530 ponovno startate

Za končanje Windows izberite

- stikalno površino Start
- točko menija Shut down...
- ponovno točko menija Shut down...
- ▶ in potrdite z OK







# 15.3 lzklop iTNC 530

#### Zaključek Windows

Če želite zaključiti Windows medtem, ko je iTNC programska oprema še aktivna, odda krmiljenje opozorilo (glej sliko).



#### Pozor!

Preden potrdite z OK, obvezno pritisnite tipko za izklop v sili. V nasprotnem primeru lahko pride do izgube podatkov in stroj se lahko poškoduje.

Če otrdite z OK, se iTNC programska oprema zapre in zatem se Windows konča.



#### Pozor!

Windows prikaže po nekaj sekundah lastno opozorilo (glej sliko), ki prekrije TNC opozorilo. Opozorila nikoli ne potrdite z End Now, sicer lahko pride do izgube podatkov ali do poškodbe stroja.



## 15.4 Nastavitve mrežja

#### Predpostavka



ф,

Da bi lahko opravili nastavitve mrežja, morate biti prijavljeni kot lokalni administrator. Povežite se s proizvajalcem vašega stroja, da dobite za to potrebno uporabniško ime in geslo.

Nastavitve naj opravljajo samo specialisti za mrežne sisteme.

#### **Prilagoditev nastavitev**

V stanju dobave vsebuje iTNC 530 dve mrežni povezavi, **Local Area Connection** in **iTNC Internal Connection** (glej sliko).

**Local Area Connection** je povezava iTNC na vaše mrežje. Vse nastavitve, ki so poznane pri Windows 2000, lahko prilagodite vašemu mrežju (glej o tem tudi opis za Windows 2000 mrežje).

**iTNC Internal Connection** je interna iTNC povezava. Spremembe na nastavitvi te povezave niso dovoljene in lahko vodijo do prekinitve delovanja iTNC.

Ta interna mrežna nastavitev je vnaprej nastavljena na **192.168.254.253** in ne sme kolidirati z vašim mrežjem v firmi, Subnet **192.168.254.xxx** torej ne sme obstajati.

Opcija **Obtain IP adress automatically** (avtomatski priklic mrežnega naslova) ne sme biti aktiven.

Network and Dial-up Connection	s			_	□.
Elle Edit View Favorites Too	ols Adva <u>n</u> ced	Help			1
🖶 Back 👻 🔿 👻 🗎 🔞 Search	Folders	(3)History	s ns × so	11	
ddress 📴 Network and Dial-up Conr	nections			- (	¢ G
	æ	₽.	₽ L		
Network and Dial-	Make New Connection	iTNC Internal Connection	Local Area Connection		
This folder contains network connections for this computer, and a wizard to help you create a new connection.					
To create a new connection, click Make New Connection.					
To open a connection, click its icon.					
To access settings and components of a connection, right-click its icon and then click Properties.					
To identify your computer on the network, click <u>Network</u> <u>Identification</u> .					
To add additional networking components, click <u>Add Network</u> <u>Components</u> .					
Select an item to view its description.					

#### Krmiljenje dostopa

Administratorji imajo dostop na TNC tekalnike D, E in F. Upoštevajte, da so podatki na teh particijah delno binarno kodirani in da lahko posegi s pisanjem vodijo do nedefiniranega ravnanja iTNC.

Particije D, E in F imajo dostopne pravice za skupine uporabnikov SYSTEM in Administrator. S skupino SYSTEM se zagotovi, da Windows-Service, ki starta krmiljenje, dobi dostop. S skupino Administrator se doseže, da računalnik v realnem času na iTNC preko iTNC Internal Connection prejme povezavo z mrežjem.



Niti ne smete omejiti dostopa za te skupine, niti dodajati drugih skupin in v teh skupinah prepovedati določene posege (omejitve posega imajo pod Windows prednost proti upravičenosti do posega).

## 15.5 Posebnosti pri upravljanju datotek

#### **Tekalnik iTNC**

al,

Če prikličete upravljanje datotek iTNC, prejmete v levem oknu seznam vseh razpoložljivih tekalnikov, npr.

- **C:**\: Windows particija vgrajenega trdega diska
- RS232:\: Serijski vmesnik 1
- RS232:\: Serijski vmesnik 2
- TNC:\: Podatkovna particija iTNC

Dodatno lahko obstajajo še dodatna mrežja, ki ste jih povezali preko Windows-Explorer-ja.

Bodite pozorni na to, da se podatkovni tekalnik iTNC pojavi pod imenom **TNC:**\ v upravljanju datotek. Ta tekalnik (particija) ima v Windows-Explorerju ime **D**.

Subdirektorije na TNC tekalniku (npr. **RECYCLER** in **SYSTEM VOLUME IDENTIFIER**) naloži Windows 2000 in jih ne smete brisati.

Preko strojnega parametra 7225 lahko definirate črke za tekalnike, ki naj se v upravljanju datotek TNC ne prikažejo.

Če ste v Windows-Explorerju priključili novo mrežje, morate pod določenimi pogoji iTNC prikaz razpoložljivih tekalnikov aktualizirati:

- Priklic upravljanja datotek Pritisnite tipko PGM MGT:
- Svetlo polje premaknite v levo na okno tekalnika
- Softkey letev preklopite v drugi nivo
- Aktualiziranje prikaza tekalnikov: Pritisnite softkey AKT. DREVO

Manual operation	Prog File	ramming name =	anc 7 <mark>327</mark>	edi .H	ti	ng		1
; === C: \ ; === G: \		TNC: \3D-DUFTE	₹\*.*					_+_
₩ I:\ ₩ RS232:\ ₩ RS422:\		Sile name 3dtorus	.н	Bytes St 518	tatu +	02-10-2002	11:08:14	
- C Albert		7327	.н	2602 3860	E +	02-10-2002	11:08:16 11:08:16	-
- C Grosse_Pro	gramme	BRERX1_8	.н	481K	+	02-10-2002	11:08:20	
S-1-5-21	-6819827	827 BOHRXYZ .H 1006	1006	02-10-2002 11:08:20	11:08:20	Profibu		
System Vol	ume Info	KEGEL	.н	376	+	02-10-2002	11:08:38	
		M114_128	.н	600		02-10-2002	11:08:38	
		M128_0	.н	490		02-10-2002	11:08:38	
		ROHRKR	.н	3162	+	02-10-2002	11:08:40	s l
		SCHRAUB1	.н	692		02-10-2002	11:08:40	
		13 file(s) 2	369504 ki	oyte vacar	nt			s I
PAGE PI	AGE	SELECT		SELECT			LAST FILES	END

#### Prenos podatkov na iTNC 530



Preden z iTNC lahko startate prenos podatkov, morate priključiti ustrezno mrežje preko Windows-Explorer-ja. Dostop na t.i. UNC imena mrežij (npr. \\PC0815\DIR1) ni možen.

#### TNC specifične datoteke

Potem, ko ste iTNC 530 povezali v vaše mrežje, lahko z iTNC posežete na poljubni računalnik in prenašate datoteke. Vendar lahko določene tipe datotek startate samo preko prenosa podatkov z iTNC. Vzrok za to je, da se morajo pri prenosu podatkov na iTNC datoteke pretvoriti v binarni format.



Kopiranje v nadaljevanju navedenih tipov datotek preko Windows-Explorer-ja na podatkovni tekalnik D ni dovoljeno!

Tipi datotek, ki se ne smejo kopirati preko Windows-Explorer.ja:

- Dialog programi v čistem tekstu (končnica .H)
- smarT.NC Unit programi (končnica .HU)
- smarT.NC konturni programi (končnica .HC)
- DIN/ISO programi (končnica .l)
- Orodne tabele (končnica .T)
- Orodne prostorske tabele (končnica .TCH)
- Paletne tabele (končnica .P)
- Tabele ničelnih točk (končnica .D)
- Točkovne tabele (končnica .PNT)
- Tabele reznih podatkov(končnica .CDT)
- Prosto definirane tabele (končnica .TAB)

Način ravnanja pri prenosu podatkov: Glej "Prenos podatkov na drugi eksterni nosilec podatkov/z drugega eksternega nosilca podatkov" stran 109).

#### **ASCII** datoteke

ASCII datoteke (datoteke s končnico .A) lahko brez omejitev kopirate direktno preko Explorer-ja.



Upoštevajte, da morajo biti vse datoteke, ki jih želite obdelati na TNC, shranjene na tekalniku D.

-

#### Symbole

3D korektura ... 183 Delta vrednosti ... 185 Face Milling ... 187 Normirani vektor ... 184 Oblike orodja ... 185 orientacija orodja ... 186 Peripheral Milling: ... 189 3D predstavitev ... 588

#### Á

Animacija PLANE funkcija ... 488 ASCII datoteke ... 135 Avtomatska izmera orodja ... 168 Avtomatski obračun rezalnih podatkov ... 168, 191 Avtomatski start programa ... 604

#### В

Blok brisanje ... 121 vnos, sprememba ... 121

#### С

Cikel definiranje ... 293 priklic ... 294 Skupine ... 293 Cikli in točkovne tabele ... 301 Cilinder ... 578

#### Č

Čas zadrževanja ... 479

#### D

Datoteka uporabe orodja ... 627 Definicija sur. dela ... 115 Dialog ... 117 Dialog v čistem tekstu ... 117 Dodatne funkcije - navedba. ... 260 za kontrolo teka programa ... 261 za koordinatne navedbe ... 262 za laserske rezalne stroje ... 289 za lastnosti proge ... 265 za vreteno in hladilno sredstvo ... 261 za vrtljive osi ... 280 Dodatne osi ... 91 Dolžina orodja ... 164 Določitev materiala obdelovalnega kosa ... 192 Družine delov ... 538

#### Ε

Eksterni poseg ... 640 Eksterni prenos podatkov iTNC 530 ... 109 iTNC 530 z Windows 2000 ... 677 Elipsa ... 576 Ethernet vmesnik konfiguriranje ... 620 Povezovanje in ločevanje mrežij ... 112 Priključne možnosti ... 617 Uvod ... 617

#### F

Faktor potiska naprej za potopne premike: M103 ... 270 FCL ... 610 FCL funkcija ... 7 Filtriranje CAD datotek ... 518 FK programiranje ... 233 grafika ... 234 Krožne proge ... 238 Možnosti vnosa Končne točke ... 239 Krožni podatki ... 240 Pomožne točke ... 242 Relativne naveze ... 243 Smer in dolžina konturnih elementov ... 239 Zaprte konture ... 241 Odpiranje dialoga ... 237 Osnove ... 233 Pretvarjanje v dialog s čistim tekstom ... 236 Ravnine ... 238 FN14: ERROR: Izdaja javljanj napake ... 548 FN15: PRINT: Neformatirano izdajanje teksta ... 551 FN16: F-PRINT: Neformatirano izdaianie teksta ... 552 FN18: SYSREAD: Branje sistemskih podatkov ... 556 FN19: PLC: Predaia vrednosti na PLC ... 562 FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC in PLC ... 563 FN23: KROŽNI PODATKI: Izračun kroga iz 3 točk ... 543 FN24: KROŽNI PODATKI: Izračun kroga iz 4 točk ... 543 FN25: PRESET: Postavljanje nove

navezne točke ... 564

#### F

FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane tabele ... 565
FN27: TABWRITE: Pisanje prosto definirane tabele ... 565
FN28: TABREAD: Branje prosto definirane tabele ... 566
Formularni pogled ... 197
Funkcija iskanja ... 124
Funkcije tira Osnove ... 200 Krogi in krožni loki ... 202 Predpozicioniranje ... 203

#### G

Generiranje L bloka ... 634 Glavne osi ... 91 Globinsko vrtanje ... 318 Poglobljena startna točka ... 320 Grafična simulacija ... 591 Grafike Pogledi ... 586 Povečanje izseka ... 590 pri programiranju ... 126, 128 Povečanje izreza ... 127

#### Н

Helix interpolacija ... 228 Helix rezkanje vrtalnih navojev ... 341 Hitri tek ... 162 Hitrost prenosa podatkov ... 613

#### I

Ime programa: Glej Upravljanje datotek, ime programa Indicirana orodja ... 171 Informacije o formatu ... 665 Instalacija Service-Pack ... 612 iTNC 530 ... 38 z Windows 2000 ... 668 Izbira konture iz DXF ... 257 Izbira merske enote ... 115 Izbira navezne točke ... 94 Izbira tipa orodja ... 168 Izdelava vzvratnega programa ... 515 Izklop ... 54 Izmera orodja ... 168 Izvedba Software-Update ... 612 Izvrtenje ... 311

# ndex

Κ

Kodne številke ... 611 Konstantna hitrost proge: M90 ... 265 Kopiranje delov programa ... 123 Korektura orodja dolžina ... 179 Radij ... 180 tridimenzionalna ... 183 Korektura radija ... 180 Vnos ... 181 zunanji vogali, notranji vogali ... 182 Korigiranje orodja Kotne funkcije ... 541 Krožna luknja ... 392 Krožna proga ... 217, 218, 219, 226, 227 Krožni žep Struženje + ravnanje ... 360 urejanje/ravnanje ... 378 Krogla ... 580

#### L

Lasersko rezanje, dodatne funkcije ... 289 Look ahead ... 272

#### Μ

M funkcije: Glej dodatne funkcije Menjava orodja ... 177 Menjava pomnilniške baterije ... 666 Merilni faktor ... 469 Merilni faktor, osno specifičen ... 470 MOD funkcija izbira ... 608 Pregled ... 609 zapuščanje ... 608 Mrežni priključek ... 112

#### Ν

Nadzor kolizija ... 81 Nadzor delovnega prostora ... 595, 629 Nadzor orodja tipalnega sistema ... 276 Nadzor pred kolizijo ... 81 Nastavitev BAUD-Rate ... 613 Nastavitev mrežja ... 620 iTNC 530 z Windows 2000 ... 675

#### Ν

Navezni sistem ... 91 Naziv orodja ... 164 NC javljanja napak ... 141, 142 Ničelna točka - zamik s tabelami ničelnih točk ... 461 v programu ... 460

#### 0

Obdelava 3D podatkov ... 445 Obdelava DXF podatkov ... 252 Obračalne osi ... 283, 284 Obračanje delovne ravni ... 75, 471, 486 Obračanje obdelovalne ravni ... 75. 471 Cikel ... 471 Navodilo ... 475 ročno ... 75 Obračun rezalnih podatkov ... 191 Obračuni kroga ... 543 Obratovalni časi ... 638 odprti konturni vogali: M98 ... 269 Odvisne datoteke ... 626 Okroali utor Nihajoče ... 385 Struženje + ravnanje ... 369 Opcije programske opreme ... 663 Orientacija vretena ... 481 Orodje - rezalni material ... 168, 193 Orodna tabela editiranje, zapuščanje ... 170 editirne funkcije ... 170 Možnosti vnosa ... 166 Orodni radij ... 165 Osnove ... 90 Osnove rezanja navojev ... 329

#### Ρ

Padalno rezkanje v obrnjenem nivoju ... 508 Paletna tabela izbira in zapuščanje ... 146, 152 Obdelava ... 147, 158 Prevzem koordinat ... 145, 149 Uporaba ... 144, 148 Ping ... 624 Plašč cilindra Obdelava konture ... 413 Obdelava prečke ... 418 Obdelava utora ... 415 Rezkanje konture ... 420

#### Ρ

PLANE funkcija ... 486 Animacija ... 488 Avtomatsko obračanje ... 503 Definicija Eulerjevega kota ... 494 Definicija projekcijskega kota ... 492 Definicija prostorskega kota ... 490 Definicija točk ... 498 Definicija vektorjev ... 496 Inkrementalna definicija ... 500 Izbira možnih rešitev ... 506 Lastnosti pozicioniranja ... 502 Padalno rezkanje ... 508 Resetiranje ... 489 Plansko rezkanje ... 451 Podatki o orodju Delta vrednosti ... 165 indiciranje ... 171 priklic ... 176 vnos v program ... 165 vnos v tabelo ... 166 Podatkovni vmesnik določitev ... 614 namestitev ... 613 Zasedenost vtičev ... 656 Pogled od zgoraj ... 586 Poglobljena startna točka pri vrtanju ... 320 Polarne koordinate Osnove ... 92 Premik na konturo / zapustitev ... 206 Programiranje ... 224 Polni krog ... 217 Pomoč pri sporočilih o napakah ... 141 Ponoven premik na konturo ... 603 Ponovitev dela programa ... 522 Posneti rob ... 214 Postavljanje navezne točke ... 66 brez 3D tipalnega sistema ... 66 v teku programa ... 564 Poteg konture ... 411 Potisk naprej ... 64 Možnosti vnosa ... 118 pri vrtljivih oseh, M116 ... 280 sprememba ... 65

#### Ρ

Potisk naprej v milimetrih po obratu vretena: M136 ... 271 Povratek s konture ... 275 Povratno spuščanje ... 315 Pozicije obdelovalnega kosa absolutne ... 93 inkrementalne ... 93 Pozicioniranje pri obrnjenem obdelovalnem nivoju ... 264, 288 z ročnim vnosom ... 86 Pravokotni žep Struženje + ravnanje ... 355 Urejanje/ravnanje ... 374 Praznjenje: Glej SL cikli, Praznjenje Predstavitev v 3 nivojih ... 587 Prekinitev obdelave ... 598 Preklop med velikimi/malimi črkami ... 136 Prekoračitev referenčnih točk ... 52 Prekrivanje poz. ročnega kolesa: M118 ... 274 Premik bloka naprej ... 601 po izpadu toka ... 601 Premik na konturo ... 205 s polarnimi koordinatami ... 206 Premik strojnih osi ... 55 postopno ... 56 z eksternimi smernimi tipkami ... 55 z elektronskim ročnim kolesom ... 57, 58 Premiki proge Polarne koordinate Krožna proga okoli pola CC ... 226 Krožna proga s tangencialnim priključkom ... 227 Prealed ... 224 Ravno ... 226 pravokotne koordinate krožna proga in središčna točka kroga CC ... 217 Krožna proga s tangencialnim priključkom ... 219 Krožna proga z določenim radijem ... 218 Pregled ... 212 Ravno ... 213 Programiranje proste konture FK: Glej programiranje FK

#### Ρ

Premonosna ploskev ... 448 Prepletenosti ... 525 Preračunavanje koordinat ... 459 Preset tabela ... 68 Pretvarianje FK programi ... 236 Izdelava vzvratnega programa ... 515 Pretvarjanje iz FK programov ... 236 Preverjanje mrežne povezave ... 624 Preverjanje uporabe orodja ... 627 Prevzem dejanske pozicije ... 119 Pribor ... 49 Prikaz datotek za POMOČ ... 637 Priklic programa Poljubni program kot subprogram ... 523 preko cikla ... 480 priključitev / odstranitev USB naprav ... 113 Program editiranje ... 120 novo odpiranje ... 115 razčlenjevanje ... 132 sestava ... 114 Programiranje parametrov: glej programiranje Q parametrov Programiranje premikov orodja ... 117 Programiranje Q parametrov ... 536 Dodatne funkcije ... 547 Kotne funkcije ... 541 Napotki za programiranje ... 537 Obračuni kroga ... 543 Odločitve če/potem ... 544 Osnovne matematične funkcije ... 539 Programirna grafika ... 234 Programska oprema za prenos podatkov ... 615 Prostorska tabela ... 173

#### 0

Q parametri formatirano izdajanje ... 552 kontrola ... 546 neformatirano izdajanje ... 551 Predaja vrednosti na PLC ... 562 vnaprej zasedeni ... 571

#### R

Računanje v oklepaju ... 567 Ravnanje globine ... 409 Ravnanje okroglega čepa ... 380 Ravnanje pravokotnega čepa ... 376 Ravno ... 213, 226 Razdelitev zaslona ... 39 Razčlenjevanje programov ... 132 Rezkanje navojev znotraj ... 331 Rezkanje ugreznega navoja ... 333 Rezkanje utorov nihajoče ... 382 Struženje + ravnanje ... 364 Rezkanje vrtalnih navojev ... 337 Rezkanje vzdolžne luknje ... 382 Rezkanje zunanjih navojev ... 345

#### S

Seznam ... 97, 102 brisanje ... 106 kopiranje ... 105 sestavljanje ... 102 Seznam napak ... 142 Seznam sporočil o napakah ... 142 Shranjevanje datotek ... 96 Sinhroniziranje NC in PLC ... 563 Sinhroniziranje PLC in NC ... 563 SI cikli Cikel kontura ... 401 Konturni podatki ... 405 Osnove ... 398, 434 Poteg konture ... 411 Praznjenje ... 407 Predvrtanje ... 406 Prekrivajoče se konture ... 402, 438 Ravnanie globine ... 409 Ravnanje stran ... 410 SL cikli s konturno formulo Spline interpolacija ... 250 Format bloka ... 250 Področje vnosa ... 251 Sporočila o napakah ... 141, 142 Pomoč pri ... 141 Spreminjanje števila vrtljajev vretena ... 65 Središčna točka kroga ... 216 Stanje razvoja ... 7 Status datotek ... 99 Statusni prikaz ... 44 dodatni ... 45 splošni ... 44

# ndex

Steza ... 97 Stransko ravnanje ... 410 Strojni parametri za 3D tipalne sisteme ... 643 za eksterni prenos podatkov ... 643 za obdelavo in tek programa ... 654 za TNC prikaze in TNC editor ... 647 Strojno fiksne koordinate: M91, M92 ... 262 Subprogram ... 521

### Š

S

Številka opcije ... 610 Številka programske opreme ... 610 Številka. orodja ... 164 Številke verzij ... 611

#### Т

Tabela rezalnih podatkov ... 191 TCPM ... 510 Resetiranje ... 514 Teach In ... 119, 213 Tehnični podatki ... 659 iTNC 530 z Windows 2000 ... 669 Tek programa izvedba ... 597 nadaljevanje po prekinitvi ... 600 Pregled ... 597 prekinitev ... 598 Premik bloka naprej ... 601 Preskok blokov ... 605 Tekstovna datoteka Funkcije brisanja ... 137 Funkcije editiranja ... 136 iskanje delov teksta ... 139 odpiranje in zapuščanje ... 135 Teleservice ... 639 Test programa do določenega bloka ... 596 izvedba ... 595 Nastavitev hitrosti ... 585 Prealed ... 593 Tipalni cikli: Glej Priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema. TNCremo ... 615 TNCremoNT ... 615 Točkovne tabele ... 298

#### Т

Točkovni vzorec na krogu ... 392 na linijah ... 394 Pregled ... 391 Trdi disk ... 95 Trenje ... 309 Trigonometrija ... 541

#### Ú

Ugotavljanje obdelovalnega časa ... 592 Univerzalno vrtanje ... 313, 318 Update TNC programske opreme ... 612 Uporabniški parametri ... 642 splošni za 3D tipalne sisteme ... 643 za eksterni prenos podatkov ... 643 za obdelavo in tek programa ... 654 za TNC prikaze, TNC editor ... 647 strojno specifični ... 628 Upravljalno polje ... 40 Upravljanje datotek ... 97 Brisanje datoteke ... 106 eksterni prenos podatkov ... 109 Ime datoteke ... 95 Izbira datoteke ... 100 konfiguriranje preko MOD ... 625 Kopiranje datoteke ... 103 Kopiranje tabele ... 104 Odvisne datoteke ... 626 Označevanje datotek ... 107 Ponovno pisanje datotek ... 111 Pregled funkcij ... 98 Preimenovanje datoteke ... 108 priklic ... 99 Seznami ... 97 kopiranje ... 105 sestavljanje ... 102 Tip datoteke ... 95 Zaščita datoteke ... 108 Upravljanje naveznih točk ... 68 Upravljanje programov: Glej Upravljanje datotek USB vmesnik ... 668

#### V

Večkratna obdelava ... 510 Vijačna linija ... 228 Vklop ... 52 Vnos števila vrtljajev vretena ... 176 Vnos komentarjev ... 133 Vrste obratovanja ... 41 Vrtalni cikli ... 303 Vrtalno rezkanje ... 321 Vrtanje ... 305, 307, 313, 318 Poglobljena startna točka ... 320 Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave ... 325, 327 z izravnalno vpenjalno glavo ... 323 Vrtenje ... 468 Vrtljiva os optimirana za pot: M126 ... 281 Reduciranje prikaza: M94 ... 282

#### W

Windows 2000 ... 668 Windows prijava ... 670 WMAT.TAB ... 192

#### Ζ

Zamenjava tekstov ... 125 Zaokroževanje robov ... 215 Zapuščanje konture ... 205 s polarnimi koordinatami ... 206 Zasedenost vtičev podatkovnih vmesnikov ... 656 Zaslon ... 39 Zrcaljenje ... 466

#### Ž

Žepni kalkulator ... 140

# Pregledne tabele

#### Cikli

Številka cikla	Oznaka cikla	DEF aktiven	CALL aktiven	stran
7	Ničelna točka - zamik			Stran 460
8	Zrcaljenje			Stran 466
9	Čas stanja			Stran 479
10	Vrtenje			Stran 468
11	Merilni faktor			Stran 469
12	Priklic programa			Stran 480
13	Orientacija vretena			Stran 481
14	Definicija konture			Stran 401
19	Obračanje obdelovalne ravni			Stran 471
20	Konturni podatki SL II			Stran 405
21	Predvrtanje SL II			Stran 406
22	Praznjenje SL II			Stran 407
23	Ravnanje globina SL II			Stran 409
24	Ravnanje stran SL II			Stran 410
25	Konturni potez			Stran 411
26	Merilni faktor, osno specifičen			Stran 470
27	Plašč cilindra			Stran 413
28	Plašč cilindra rezanje utora			Stran 415
29	Plašč cilindra Most			Stran 415
30	Obdelava 3D podatkov			Stran 445
32	Toleranca			Stran 482
39	Plašč cilindra Zunanja kontura			Stran 420
240	Centriranje			Stran 305
200	Vrtanje			Stran 307
201	Trenje			Stran 309
202	Izvrtenje			Stran 311

Številka cikla	Oznaka cikla	DEF aktiven	CALL aktiven	stran
203	Univerzalno vrtanje			Stran 313
204	Povratno spuščanje			Stran 315
205	Univerzalno globinsko vrtanje			Stran 318
206	Vrtanje navojev z izravnalno podlogo, novo			Stran 323
207	Vrtanje navojev brez izravnalne podloge, novo			Stran 325
208	Vrtalno rezkanje			Stran 321
209	Vrtanje navojev z lomom ostružka			Stran 327
210	Utor, nihajoč			Stran 382
211	Okrogli utor			Stran 385
212	Ravnanje pravokotnega žepa			Stran 374
213	Ravnanje pravokotnega čepa			Stran 376
214	Ravnanje okroglega žepa			Stran 378
215	Ravnanje okroglega čepa			Stran 380
220	Točkovni vzorec na krogu			Stran 392
221	Točkovni vzorec na črtah			Stran 394
230	Odštevanje črt			Stran 446
231	Premonosna ploskev			Stran 448
232	Plansko rezkanje			Stran 451
247	Postavljanje navezne točke			Stran 465
251	Pravokotni žep, kompletna obdelava			Stran 355
252	Krožni žep, kompletna obdelava			Stran 360
253	Rezkanje utorov			Stran 364
254	Okrogli utor			Stran 369
262	Rezkanje navojev			Stran 331
263	Rezkanje vgreznega navoja			Stran 333
264	Rezkanje vrtalnih navojev			Stran 337
265	Helix rezkanje vrtalnih navojev			Stran 341
267	Rezkanje zunanjih navojev			Stran 345
## Dodatne funkcije

Μ	Učinek Učinek na blok -	začetek	konec	stran
M00	Potek programa ZAUSTAVITEV/vreteno ZAUSTAV. / hladilno sredstvo IZKL.			Stran 261
M01	Po izbiri Potek programa ZAUSTAVITEV			Stran 606
M02	Potek programa ZAUSTAV. / vreteno ZAUSTAV. / hladilno sredstvo IZKL. / ev. Brisanje statusnega prikaza (odvisno od strojnega parametra) / povratek na blok 1			Stran 261
<b>M03</b> M04 M05	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca Vreteno VKL. V smeri nasprotni urinemu kazalcu Vreteno ZAUSTAV.	-		Stran 261
M06	Menjava orodja / potek programa ZAUSTAV. (odvisno od strojnega parametra) / vreteno ZUSTAV.			Stran 261
<b>M08</b> M09	Hladilno sredstvo VKL. Hladilno sredstvo IZKL.	-		Stran 261
<b>M13</b> M14	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca / hladlno sredstvo VKL. Vreteno VKL. nasproti smeri urinega kazalca / hladilno sredstvo VKL.			Stran 261
M30	Ista funkcija kot M02			Stran 261
M89	Prosta dodatna funkcija <b>ali</b> priklic cikla, modalno dejaven (odvisno od strojnega parametra)			Stran 294
M90	Samo vlečnem obratovanju: konstantna hitrost proge na vogalih			Stran 265
M91	V pozicionirnem bloku: Koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja			Stran 262
M92	V pozicionirnem bloku: Koordinate se nanašajo na pozicijo, ki jo je definiral proizvajalec stroja			Stran 262
M94	Reduciranje prikaza vrtljive osi na vrednost pod 360°			Stran 282
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			Stran 267
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			Stran 269
M99	Priklic cikla po blokih			Stran 294
M101 M102	Avtomatska menjava orodja s sestrskim orodjem, pri poteklem času stanja M101 resetiranje			Stran 178
M103	Pomik naprej pri potapljanju, zmanjšanje na faktor F (procentualna vrednost)			Stran 270
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje postavljene navezne točke			Stran 264
<b>M105</b> M106	lzvedba obdelave z drugim $k_{\rm v}$ faktorjem lzvedba obdelave s prvim $k_{\rm v}$ faktorjem			Stran 654
<b>M107</b> M108	Javljanje motnje pri sestrskih orodjih, potiskanje s predizmero M107 resetiranje	-		Stran 177

М	Učinek Učinek na blok ·	začetek	konec	stran
M109	Konstantna hitrost proge na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje potiska naprej)	-		Stran 271
M110	Konstantna hitrost proge na rezilu orodja (samo zmanjšanje potiska naprej)			
M111	M109/M110 resetiranje			
<b>M114</b> M115	Avtom. korektura strojne geometrije pri delu z obračalnimi osmi M114 resetiranje	-		Stran 283
<b>M116</b> M117	Potisk naprej s kotnimi osmi v mm/min M116 resetiranje	-		Stran 280
M118	Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa med potekom programa			Stran 274
M120	Vnaprejšnji izračun konture s korigiranim radijem (LOOK AHEAD)			Stran 272
M124	Točk pri delu u nekorigiranimi ravnimi bloki ne upoštevajte			Stran 266
<b>M126</b> M127	Premik vrtljivih osi optimiran za pot M126 resetiranje	-		Stran 281
<b>M128</b> M129	Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) M128 resetiranje	-		Stran 284
M130	V pozicionirnem bloku: Točke se nanašajo na neobrnjen koordinatni sistem			Stran 264
M134	Natančna zaustavitev na ne tangencialnih konturnih prehodih pri pozicioniranjih z			Stran 287
M135	M134 resetiranje			
<b>M136</b> M137	Potisk naprej F v milimetrih po obratu vretena M136 resetiranje	-		Stran 271
M138	Izbira obračalnih osi			Stran 287
M140	Povratek s konture v smeri orodne osi			Stran 275
M141	Zadrževanje nadzora tipalnega sistema			Stran 276
M142	Brisanje modalnih informacij o programu			Stran 277
M143	Brisanje osnovnega vrtenja			Stran 277
M144	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH pozicijah / ŽELENIH pozicijah na koncu			Stran 288
M145	M144 resetiranje			
<b>M148</b> M149	Avtomatsko dviganje orodja iz konture pri zaustavitvi NC M148 resetiranje	-		Stran 278
M150	Zatiranje javljanja končnega stikala (po blikih dejavna funkcija)			Stran 279
M200 M201 M202 M203 M204	Lasersko rezanje: Direktna izdaja programirane napetosti Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija proge Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija hitrosti Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija časa (rampa) Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija časa (pulz)			Stran 289

## HEIDENHAIN

 DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

 Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

 83301 Traunreut, Germany

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-0

 <sup>EXX</sup> +49 (8669) 5061

 E-Mail: info@heidenhain.de

 Technical support

 <sup>EXX</sup> +49 (8669) 31-1000

 E-Mail: service@heidenhain.de

 Measuring systems

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-3104

 E-Mail: service.mc-support@heidenhain.de

 TNC support

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-3101

 E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de

 NC programming

 <sup>®</sup> +49 (8669) 31-3103

E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de **PLC programming** 2 +49 (8669) 31-31 02 E-Mail: service.plc@heidenhain.de **Lathe controls** 2 +49 (711) 9528 03-0 E-Mail: service.hsf@heidenhain.de

www.heidenhain.de

## 3D tipalni sistemi HEIDENHAIN

## Vam pomagajo skrajšati čas čakanja:

Na primer

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- postavljate naveznih točk
- merjenje obdelovalnih kosov
- digitaliziranje 3D oblik

s tipalnimi sistemi za orodja **TS 220** s kablom **TS 640** z infrardečim prenosom

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja





s tipalnim sistemom za orodje **TT 130**