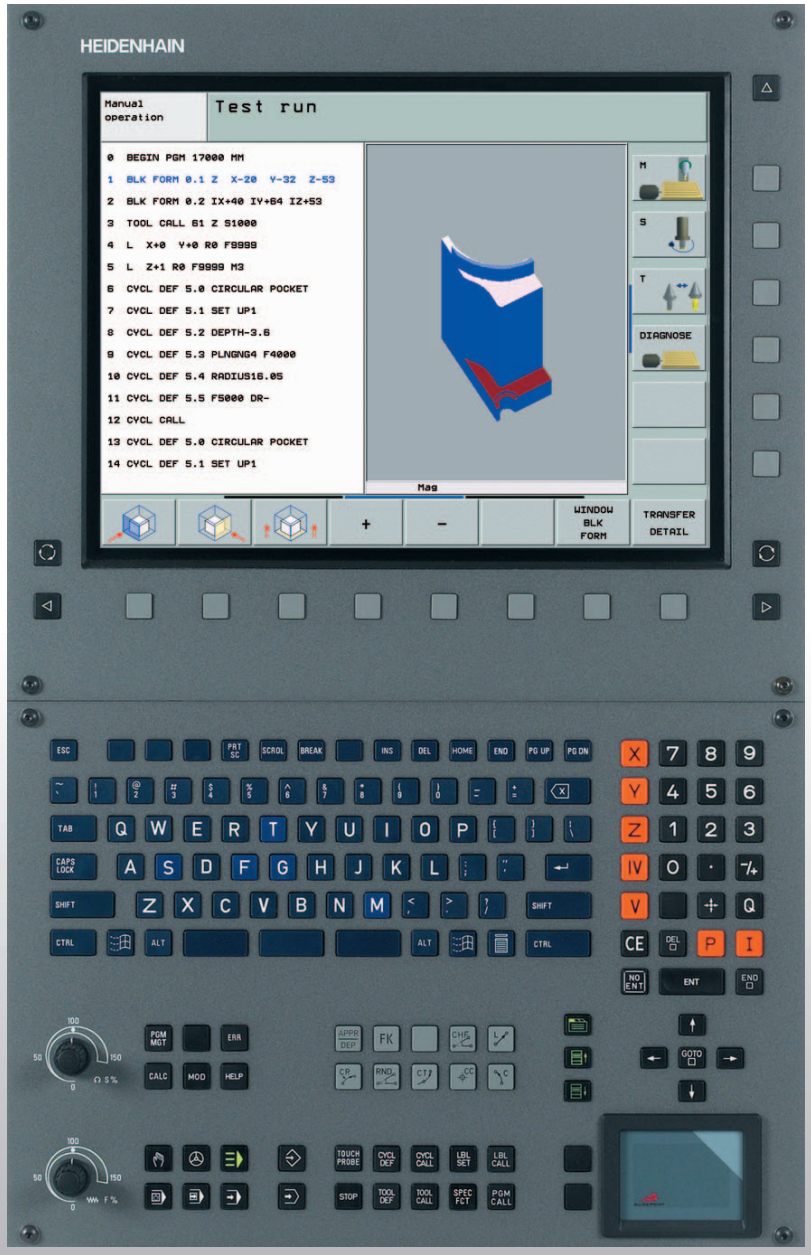
HEIDENHAIN



Priročnik za uporabnika DIN/ISO-Programiranje

iTNC 530

NC programska oprema
340 490-xx
340 491-xx
340 492-xx
340 493-xx
340 494-xx

Slovenści (sl)
1/2006

Upravljalni elementi enote ekrana

Izbira razdelitve na ekranu

Izbira na ekranu med vrsto obratovanja Stroj in vrsto obratovanja Programiranje

Softkey tipke: Izbira funkcije na ekranu

Preklop med softkey letvami

Alpha tipkovnica: Vnos črk in znakov

Q W E R T Y — Imena datotek Komentarji

G F S T M — DIN/ISO programi

Izbira vrste obratovanja stroja

Ročno obratovanje

El. ročno kolo

smarT.NC

Pozicioniranje z ročnim vnosom

Potek programa Posamezni blok

Potek programa Zaporedje blokov

Izbira vrste obratovanja Programiranje

Shranjevanje / editiranje programa

Test programa

Upravljanje programov / datotek, TNC funkcije

PGM MGT — Izbira in brisanje programov / datotek Eksterni prenos podatkov

PGM CALL — Definiranje priklica programa, izbira ničelne točke in točkovnih tabel

MOD — Izbira MOD funkcije

HELP — Prikaz pomožnih tekstov pri NC javljanjih napak

ERR — Prikaz vseh obstoječih javljanj napak

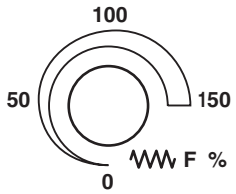
CALC — Vnos žepnega računalnika

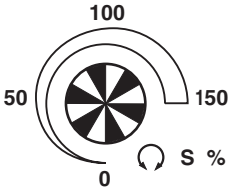
Premik svetlega polja, direktna izbira blokov, ciklov in funkcij parametrov

Premik svetlega polja

GOTO — Bloki, cikli in funkcije parametrov - direktna izbira

Override vrtljivi gumbi za potisk naprej / število vrtljajev vretena





Programiranje premikov proge

APPR DEP — Premik na konturo / zapustitev

FK — Prosto programiranje konture FK

L — Ravna črta

CC — Središčna točka kroga / Pol za polne koordinate

C — krožna proga in središčna točka kroga

CR — krožna proga z radijem

CT — krožna proga s tangencialnim priključkom

CHF RND — Posneti rob/Zaokroževanje robov

Navedbe o orodjih

TOOL DEF TOOL CALL — Vnos in priklic dolžine in radija orodja

Cikli, subprogrami in deli programa ponovitve

CYCL DEF CYCL CALL — Definiranje in priklic ciklov

LBL SET LBL CALL — Vnos in priklic subprogramov in ponovitev delov programov

STOP — Vnos zaustavitve programa v program

TOUCH PROBE — Definiranje ciklov tipalnega sistema

Vnos koordinatnih osi in številk, editiranje

X ... V — Izbira koordinatnih osi oz. vnos v program

0 ... 9 — Številke

• −/+ — Decimalna točka/Sprememba predznaka

P I — Vnos polnih koordinat/ Inkrementalne vrednosti

Q — Programiranje Q parametra / Status Q parametra

Dejanska pozicija, prevzem vrednosti z žepnega kalkulatorja

NO ENT — Preskok vprašanj iz dialoga in brisanje besed

ENT — Zaključek navedbe in nadaljevanje dialoga

END — Zaključek bloka, konec navedbe

CE — Resetiranje vnosa številčne vrednosti ali brisanje TNC javljanja napake

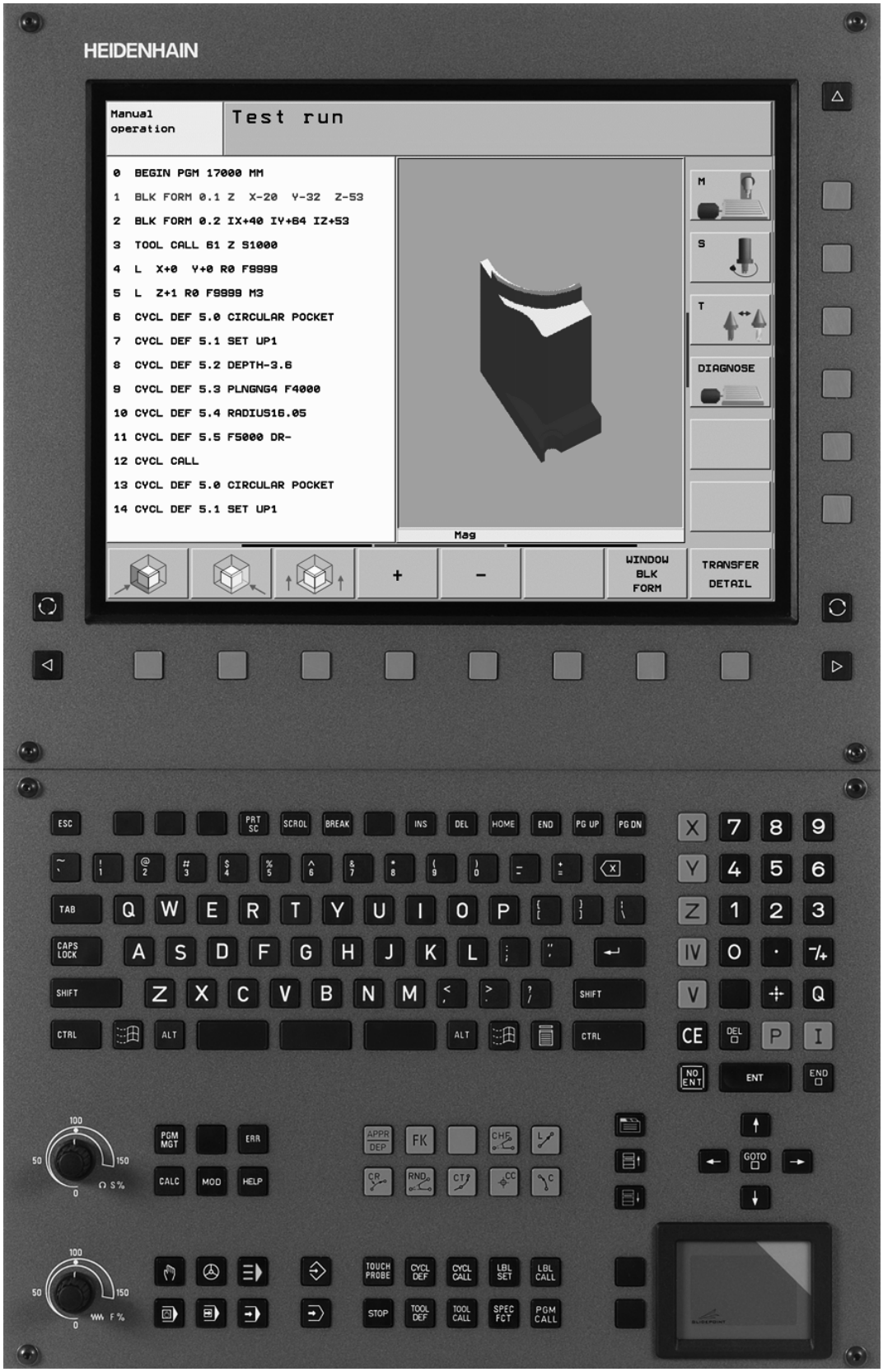
DEL — Prekinitev dialoga, brisanje dela programa

Posebne funkcije /smarT.NC

SPEC FCT — Prikaz posebnih funkcij

smarT.NC: Izbira naslednjega zavihka v formularju

smarT.NC: Izbira prvega polja za vnos v prejšnjem/naslednjem okviru


HEIDENHAIN
Manual operation
Test run
0 BEGIN PGM 17000 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X-20 Y-32 Z-53
2 BLK FORM 0.2 IX+40 IY+84 IZ+53
3 TOOL CALL 81 Z S1000
4 L X+0 Y+0 R0 F9999
5 L Z+1 R0 F9999 M3
6 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
7 CYCL DEF 5.1 SET UP1
8 CYCL DEF 5.2 DEPTH-3.6
9 CYCL DEF 5.3 PLNGNG4 F4000
10 CYCL DEF 5.4 RADIUS16.05
11 CYCL DEF 5.5 F5000 DR-
12 CYCL CALL
13 CYCL DEF 5.0 CIRCULAR POCKET
14 CYCL DEF 5.1 SET UP1
M
S
T
DIAGNOSE
Mag
WINDOW BLK FORM
TRANSFER DETAIL

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.

Glej Priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema:

Vse funkcije tipalnega sistema so opisane v posebnem uporabniškem priročniku. Če potrebujete ta priročnik se po potrebi obrnite na HEIDENHAIN. Ident.-št.: 533 189-xx

Dokumentacija za uporabnika:

Novi način obratovanja smarT.NC je opisan v posebnem delu. Če potrebujete ta del, se obrnite na HEIDENHAIN. Ident.-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 222

Opcija programske DCM Collison	**Opis**
Funkcija, ki nadzoruje področja, ki jih je definiral proizvajalec, da se preprečijo kolizije.	Stran 83

Opcija programske Dodatni jezik dialoga	**Opis**
Slovensko	Stran 581

Stopnja razvoja (Upgrade funkcije)

Razen opcij programske opreme se različni dodatni razvoji TNC programske opreme upravljajo preko tako imenovanih **F**eature **C**ontent **L**evel (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 131
Virtualna orodna os	Stran 82
USB podpora blok naprav (pomnilniški sticks, trdi diski, CD-ROM tekala)	Stran 117
Filtriranje kontur, ki so bile sestavljene eksterno	Uporabniški priročnik za dialog v jasnem tekstu
Možnost, da vsaki delni konturi pri konturni formuli določite različne globine	Stran 396
Upravljanje dinamičnih IP naslovov DHCP	Stran 552
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 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 41)
- Enoprocesorska verzija preko USB 2.0 vmesnika podpira prikazovalne naprave (miške)
- Novi cikel **CENTRIRANJE** (glej „CENTRIRANJE (cikel 240)” na strani 274)
- Nova M funkcija M150 za zatiranje sporočil končnega stikala (glej „Zadrževanje javljanja končnega stikala: M150” na strani 249)
- M128 je sedaj dovoljen tudi pri potisku blokanaprej (glej „Poljuben vstop v program (premik bloka naprej)” na strani 534)
- Število Q parametrov, ki so na voljo, je bilo povečano na 2000 (glej „Programiranje: Q parametri” na strani 483)
- 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 468)
- Pri funkcijah Q parametrov D9 do D12 se lahko kot skočni cilj določijo tudi imena labelov (glej „Odločitve če/potem s Q parametri” na strani 492)
- Na dodatnem statusnem prikazu je sedaj prikazan tudi aktualni čas (glej „Splošna informacija o programu” na strani 46):
- Orodna tabela je bila razširjena z različnimi stolpci (glej „Orodna tabela: Standardni podatki o orodju” na strani 167)
- Programski test se sedaj lahko zaustavi in ponovno nadaljuje tudi znotraj obdelovalnih ciklov (glej „Izvedba testa programa” na strani 528)

Spremenjene funkcije glede na prejšnje verzije 340 422-xx/ 340 423-xx

- Layout statusnega prikaza in dodatnega statusnega prikaza je bil na novo urejen (glej „Statusni prikazi” na strani 45)
- 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 41)
- V pripravi na prihodnje verzije so bili v orodni tabeli razširjeni tipi orodij, ki so na voljo

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 222)
- Pri načinu obratovanja shranjevanje programa je sedaj na voljo 3D linijska grafika (glej „3D linijska grafika (FCL 2-funkcija)” na strani 131).
- 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 82)
- Proizvajalec stroja lahko sedaj poljubno definirana področja stroja preverja glede kolizije (glej „Dinamični nadzor pred kolizijo (opcija programske opreme)” na strani 83)
- 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 191)
- Pri konturah, ki jih povežete preko konturne formule, se lahko sedaj za vsako delno konturo navede separatna obdelovalna globina (glej „SL cikli s konturno formulo” na strani 396)
- 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 117)

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. Glej tabeli „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 62)
- Maksimalno število konturnih elementov pri SL ciklih je bilo povečano na 8192, tako se lahko obdelujejo bistveno kompleksnejše konture (glej „SL cikli” na strani 365)
- **FN16: F-PRINT**: Maksimalno število Q parametrih, ki se lahko izdajo po vrstici v datoteki za opis programa, je bilo povečano na 32 (Uporabniški priročnik za dialog v jasnem tekstu)
- 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 528)
- Softkey dizajn je bil kompletno predelan

Vsebina

Uvod	1
Ročno obratovanje in nastavitev	2
Pozicioniranje z ročnim vnosom	3
Programiranje: Osnove obdelave podatkov, pomoč pri programiranju	4
Programiranje: Orodja	5
Programiranje: Programiranje kontur	6
Programiranje: Dodatne funkcije	7
Programiranje: Cikli	8
Programiranje: Posebne funkcije	9
Programiranje: Subprogrami in ponavljanje delov programa	10
Programiranje: Q parametri	11
Test programa in tek programa	12
MOD funkcije	13
Tabele in pregledi	14
iTNC 530 z Windows 2000 (opcija)	15

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 40
Upravljalno polje 41
1.3 Vrste obratovanja 42
Ročno obratovanje in El. ročno kolo 42
Pozicioniranje z ročnim vnosom 42
Shranjevanje/ editiranje programa 43
Test programa 43
Tek programa Zaporedje blokov in tek programa Posamezni blok 44
1.4 Statusni prikazi 45
„Splošni“ statusni prikaz 45
Dodatni statusni prikazi 46
1.5 Pribor: 3D tipalni sistemi in električna ročna kolesa HEIDENHAIN 50
3D tipalni sistemi 50
Elektronska ročna kolesa HR 51

2 Ročno obratovanje in nastavitev 53

2.1 Vklop, izklop 54
Vklop 54
Izklop 56
2.2 Premik strojnih osi 57
Napotek 57
Premik osi z eksternimi smernimi tipkami 57
Postopno pozicioniranje 58
Premik s pomočjo elektronskega ročnega kolesa HR 410 59
Elektronsko ročno kolo HR 420 60
2.3 Število vrtljajev vretena S, potisk naprej F in dodatna funkcija M 66
Uporaba 66
Navedba vrednosti 66
Sprememba števila vrtljajev vretena in potiska naprej 67
2.4 Postavljanje navezne točke (brez 3D tipalnega sistema) 68
Napotek 68
Priprava 68
Postavljanje navezne točke z osnimi tipkami 69
Upravljanje naveznih točk v preset tabeli 70
2.5 Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1) 77
Uporaba, način dela 77
Referenčne točke pri obrnjenih oseh 78
Postavljanje navezne točke v obrnjenem sistemu 79
Postavljanje navezne točke pri strojih z okroglo mizo 79
Postavljanje navezne točke pri strojih s sistemom menjanja glav 79
Prikaz pozicije v obrnjenem sistemu 80
Omejitve pri obračanju obdelovalnega nivoja 80
Aktiviranje ročnega obračanja 81
Postavljanje aktualne smeri osi orodja kot aktivno smer obdelave (FCL 2 funkcija) 82
2.6 Dinamični nadzor pred kolizijo (opcija programske opreme) 83
Funkcija 83
Nadzor pred kolizijo v ročnih načinih obratovanja 83
Nadzor pred kolizijo v avtomatskem obratovanju 85

3 Pozicioniranje z ročnim vnosom 87

3.1 Programiranje in izvajanje enostavne obdelave 88
Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom 88
Shranjevanje ali brisanje programov iz $MDI 91

4 Programiranje: osnove, upravljanje podatkov, pomoč pri programiranju, upravljanje palet 93

4.1 Osnove 94
Merilne naprave in referenčne oznake 94
Navezni sistem 94
Navezni sistem na rezkalnih strojih 95
Polarne koordinate 96
Absolutne in inkrementalne pozicije obdelovalnega kosa 97
Izbira navezne točke 98
4.2 Upravljanje datotek: Osnove 99
Datoteke 99
Shranjevanje datotek 100
4.3 Dela pri upravljanju datotek 101
Seznami 101
Steze 101
Pregled: Funkcije upravljanja datotek 102
Priklic upravljanja datotek 103
Izbira tekal, seznamov in datotek 104
Sestavljanje novega seznama (možno samo na tekalu TNC:\) 106
Kopiranje posamezne datoteke 107
Kopiranje seznama 109
Izbiranje ene od nazadnje izbranih datotek 109
Brisanje datoteke 110
Brisanje seznama 110
Označevanje datotek 111
Preimenovanje datoteke 112
Dodatne funkcije 112
Prenos podatkov na drugi eksterni nosilec podatkov/z drugega eksternega nosilca podatkov 113
Kopiranje datoteke v nek drugi seznam 115
TNC v mrežju 116
USB naprave na TNC (funkcija FCL 2) 117
4.4 Odpiranje in vnos programov 118
Sestava NC programa v DIN/ISO 118
Definicija sur. dela: **G30**/**G31** 118
Odpiranje novega obdelovalnega programa 119
Programiranje premikov orodja 121
Prevzem dejanskih pozicij 122
Editiranje programa 123
Iskalna funkcija TNC 127

4.5 Programirna grafika 129
Dodajanje programirne grafike / brez programirne grafike 129
Sestavljanje programirne grafike za obstoječi program 129
Dodajanje in odvzemanje številk blokov 130
Brisanje grafike 130
Povečanje ali manjšanje izreza 130
4.6 3D linijska grafika (FCL 2-funkcija) 131
Uporaba 131
Funkcije 3D linijske grafike 132
Barvno poudarjanje NC blokov v grafiki 134
Dodajanje in odvzemanje številk blokov 134
Brisanje grafike 134
4.7 Razčlenjevanje programov 135
Definicija, možnost uporabe 135
Prikaz razčlenitvenega okna / menjava aktivnega okna 135
Vnos razčlenitvenega bloka v programsko okno (levo) 135
Izbira blokov v razčlenitvenem oknu 135
4.8 Vnos komentarjev 136
Uporaba 136
Komentar med navedbo programa 136
Naknadni vnos komentarja 136
Komentar v lastnem bloku 136
Funkcije pri editiranju komentarja 136
4.9 Sestavljanje tekstovnih datotek 137
Uporaba 137
Odpiranje in zapuščanje tekstovnih datotek 137
Editiranje tekstov 138
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic 139
Obdelovanje tekstovnih blokov 140
Iskanje delov teksta 141
4.10 Žepni kalkulator 142
Upravljanje 142
4.11 Prikaz pomožnih tekstov pri NC javljanjih napak 143
Prikaz sporočil o napakah 143
Prikaz pomoči 143

4.12 Seznam vseh možnih sporočil o motnjah 144
Funkcija 144
Prikaz seznama napak 144
Vsebina okna 145
4.13 Upravljanje palet 146
Uporaba 146
Izbira paletne tabele 148
Zapuščanje paletne datoteke 148
Obdelava paletne datoteke 149
4.14 Paletno obratovanje z orodno orientirano obdelavo 150
Uporaba 150
Izbira paletne datoteke 154
Ureditev paletne datoteke s formularjem za vnos 155
Potek orodno orientirane obdelave 159
Zapuščanje paletne datoteke 160
Obdelava paletne datoteke 160

5 Programiranje: Orodja 163

5.1 Navedbe povezane z orodjem 164
Potisk naprej F 164
Število vrtljajev vretena S 164
5.2 Podatki o orodju 165
Predpostavke za korekturo orodja 165
Številka orodja, naziv orodja 165
Dolžina orodja L 165
Radij orodja R 166
Delta vrednosti za dolžine in radije 166
Vnos podatkov o orodju v program 166
Vnos podatkov o orodju v tabelo 167
Zapisovanje posameznih orodnih podatkov na novo z eksternega PC 173
Prostorska tabela za menjalnik orodja 174
Priklic podatkov o orodju 177
Menjava orodja 178
5.3 Korigiranje orodja 180
Uvod 180
Korektura dolžine orodja 180
Korektura orodnega radija 181
5.4 Peripheral Milling: 3D korektura radija z orientacijo orodja 184
Uporaba 184
5.5 Delo z rezalnimi tabelami 185
Napotek 185
Možnosti uporabe 185
Tabela za materiale obdelovalnega kosa 186
Tabela za orodje – rezalne materiale 187
Tabela za rezalne podatke 187
Potrebne navedbe v orodni tabeli 188
Način postopanja pri delu z avtomatskim obračunavanjem števila vrtljajev / potiska naprej 189
Spreminjanje strukture tabele 190
Menjava med tabelarnim in formularnim pogledom 191
Prenos podatkov tabel rezalnih podatkov 192
Konfiguracijska datoteka TNC.SYS 192

6 Programiranje: Programiranje kontur 193

6.1 Premiki orodja 194
Funkcije tira 194
Dodatne funkcije M 194
Subprogrami in ponavljanje delov programa 194
Programiranje s Q parametri 194
6.2 Osnove k funkcijam tirov 195
Programiranje premikov orodja za neko obdelavo 195
6.3 Premik na konturo in zapustitev 198
Startna in končna točka 198
Tangencialni primik in odmik 200
6.4 Premiki proge – pravokotne koordinate 202
Pregled funkcij proge 202
Ravnina v hitrem teku G00
Ravnina s potiskom naprej G01 F. 203
Vnos posnetega roba med dve ravnini 204
Zaokroževanje robov G25 205
Središčna točka kroga I, J 206
Krožna proga G02/G03/G05 okoli središčne točke kroga I, J 207
Krožna proga G02/G03/G05 z določenim radijem 208
Krožna proga G06 s tangencialnim priključkom 210
6.5 Premiki proge – polarne koordinate 215
Pregled funkcij proge s polarnimi koordinatami 215
Izvor polarnih koordinat: Pol I, J 215
Ravnina v hitrem teku G10
Ravnina s potiskom naprej G11 216
Krožna proga G12/G13/G15 okoli pola I, J 216
Krožna proga G16 s tangencialnim priključkom 217
Vijačna linija (Helix) 217
6.6 Kreiranje konturnih programov iz DXF podatkov (opcija programske opreme) 222
Uporaba 222
Odpiranje DXF datoteke 222
Osnovne nastavitve 223
Nastavitev layerja 224
Določitev navezna točke 225
Izbira konture, shranjevanje konturnega programa 227
Zoom funkcija 228

7 Programiranje: Dodatne-funkcije 229

7.1 Navedba dodatnih funkcij M in G38 230

Osnove 230

7.2 Dodatne funkcije za kontrolo teka programa, vretena in hladilnega sredstva 231

Pregled 231

7.3 Dodatne funkcije za koordinatne navedbe 232

Programirano strojno povezanih koordinat: M91/M92 232

Aktiviranje nazadnje postavljene navezne točke: M104 234

Premik na pozicije v neobrnjenih koordinatnih sistemih pri obrnjenem obdelovalnem nivoju: M130 234

7.4 Dodatne funkcije za lastnosti proge 235

Brušenje robov M90 235

Vnos definiranega zaokroževalnega kroga med ravnimi kosi: M112 236

Točk pri obdelavi nekorigiranih ravnih blokov ne upoštevajte: M124 236

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 237

Popolna obdelava odprtih kontur M98 239

Faktor potiska naprej za potopne premike M103 240

Potisk naprej v milimetrih po obratu vretena: M136 241

Hitrost potiska naprej pri krožnih lokih: M109/M110/M111 242

Vnaprejšnji izračun konture s korigiranim radijem (LOOK AHEAD): M120 242

Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa med potekom programa: M118 244

Povratek s konture v smeri orodne osi M140 245

Zadrževanje nadzora tipalnega sistema M141 246

Brisanje modalnih informacij o programu: M142 247

Brisanje osnovnega vrtenja: M143 247

Avtomatsko dviganje orodja iz konture pri zaustavitvi NC: M148 248

Zadrževanje javljanja končnega stikala: M150 249

7.5 Dodatne funkcije za vrtljive osi 250

Potisk naprej v mm/min. pri vrtljivih oseh A, B, C: M116 (opcija programske opreme 1) 250

Premik vrtljivih osi optimiran za pot M126 251

Reduciranje prikaza vrtljive osi na vrednost pod 360° M94 252

Avtomatska korektura strojne geometrije pri delu z obračalnimi osmi M114 (opcija programske opreme 2) 253

Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) M128 (opcija programske opreme 2) 254

Natančna zaustavitev na vogalih brez tangencialnega prehoda: M134 256

Izbira obračalnih osi: M138 256

Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH pozicijah / ŽELENIH pozicijah na koncu bloka M144 (opcija programske opreme 2) 257

7.6 Dodatne funkcije za laserske rezalne stroje 258
Princip 258
Direktna izdaja programirane napetosti: M200 258
Izdaja napetosti kot funkcija proge: M201 258
Napetosti kot funkcija hitrosti: M202 258
Vnos izdaje napetosti kot funkcije časa (časovno odvisna rampa) M203 259
Vnos izdaje napetosti kot funkcije časa (časovno odvisen pulz) M204 259

8 Programiranje: Cikli 261

8.1 Delo s cikli 262
Strojno specifični cikli 262
Definiranje cikla s pomočjo softkey tipk 263
Priklic cikla 265
Priklic cikla z G79 (CYCL CALL) 265
Priklic cikla z G79 PAT (CYCL CALL PAT) 265
Priklic cikla z G79:G01 (CYCL CALL POS) 266
Priklic cikla z M99/M89 266
Delo z dodatnimi osmi U/V/W 267
8.2 Točkovne tabele 268
Uporaba 268
Vnos točkovne tabele 268
Izvzetje nekaterih točk za obdelavo 269
Izbira točkovne tabele v programu 269
Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo 270
8.3 Cikli za vrtanje, vrtanje navojev in rezkanje navojev 272
Pregled 272
CENTRIRANJE (cikel 240) 274
VRTANJE (cikel G200) 276
DRGNJENJE (cikel G201) 278
IZVIJANJE (cikel G202) 280
UNIVERZALNO VRTANJE (cikel G203) 282
VZVRATNO SPUŠČANJE (cikel G204) 284
UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel G205) 287
VRTALNO REZKANJE (cikel G208) 290
VRTANJE NAVOJEV NOVO z izravnalno vpenjalno glavo (cikel G206) 292
VRTANJE NAVOJEV brez izravnalne vpenjalne glave GS NOVO (cikel G207) 294
VRTANJE NAVOJA LOM OSTRUŽKA (cikel G209) 296
Osnove rezanja navojev 298
REZKANJE NAVOJEV (cikel G262) 300
REZKANJE UGREZNEGA NAVOJA (cikel G263) 302
REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel G264) 306
HELIX - REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel G265) 310
REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel G267) 314

8.4 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov 323
Pregled 323
PRAVOKOTNI ŽEP (cikel G251) 324
KROŽNI ŽEP (cikel G252) 329
REZKANJE UTOROV (cikel 253) 333
OKROGLI UTOR (cikel 254) 338
RAVNANJE ŽEPA (cikel G212) 343
RAVNANJE ČEPA (cikel G213) 345
RAVNANJE KROŽNEFA ŽEPA (cikel G214) 347
RAVNANJE KROŽNEFA ČEPA (cikel G215) 349
ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim potapljanjem (cikel G210) 351
OKROGLI ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim potapljanjem (cikel G211) 353
8.5 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev 358
Pregled 358
TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel G220) 359
TOČKOVNI VZOREC NA LINIJAH (cikel G221) 361
8.6 SL cikli 365
Osnove 365
Pregled SL ciklov 367
KONTURA (cikel G37) 368
Prekrivajoča se kontura 369
KONTURNI PODATKI (cikel G120) 372
PREDVRTANJE (cikel G121) 373
PRAZNJENJE (cikel G122) 374
RAVNANJE GLOBINE (cikel G123) 375
RAVNANJE STRAN (cikel G124) 376
KONTURNI POTEG (cikel G125) 377
CILINDRIČNI PLAŠČ (cikel G127, opcija programske opreme 1) 379
CILINDRIČNI PLAŠČ rezkanje utorov (cikel G128, opcija programske opreme 1) 381
CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje prečke (cikel G129, opcija programske opreme 1) 383
CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje zunanje konture (cikel G139, opcija programske opreme 1) 385
8.7 SL cikli s konturno formulo 396
Osnove 396
Izbira programa z definicijami kontur 397
Definiranje opisov kontur 397
Navedba konturne formule 398
Prekrivajoča se kontura 399
Obdelovanje kontur s SL cikli 401

8.8 Cikli za odštevanje vrstic 405
Pregled 405
OBDELAVA 3D PODATKOV (cikel G60) 406
ODŠTEVANJE VRSTIC (cikel G230) 407
PREMONOSNA PLOSKEV (cikel G231) 409
PLANSKO REZKANJE (cikel G232) 412
8.9 Cikli za izračun koordinat 419
Pregled 419
Učinkovitost preračunavanja koordinat 419
Zamik NIČELNE TOČKE (cikel G54) 420
Premik NIČELNE TOČKE s tabelami ničelnih točk (cikel G53) 421
POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE (cikel G247) 425
ZRCALJENJE (cikel G28) 426
VRTENJE (cikel G73) 428
MERILNI FAKTOR (cikel G72) 429
OBDELOVALNI NIVO (cikel G80, opcija programske opreme1) 430
8.10 Posebni cikli 437
ČAS ZADRŽEVANJA (cikel G04) 437
PRIKLIC PROGRAMA (cikel G39) 438
ORIENTACIJA VRETENA (cikel G36) 439
TOLERANCA (Cikel G62) 440

9 Programiranje: Posebne funkcije 443

9.1 PLANE funkcija: Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija-programske opreme 1) 444
Uvod 444
Definiranje PLANE funkcije 446
Pozicijski prikaz 446
Resetiranje PLANE funkcije 447
9.2 Definiranje obdelovalnega nivoja preko prostorskega kota: PLANE SPATIAL 448
Uporaba 448
Vnosni parameter 449
9.3 Definiranje obdelovalnega nivoja preko projekcijskega kota: PLANE PROJECTED 450
Uporaba 450
Vnosni parameter 451
9.4 Definiranje obdelovalnega nivoja preko Eulerjevega kota: PLANE EULER 452
Uporaba 452
Vnosni parameter 453
9.5 Definiranje obdelovalnega nivoja preko dveh vektorjev: PLANE VECTOR 454
Uporaba 454
Vnosni parameter 455
9.6 Definiranje obdelovalnega nivoja preko treh točk: PLANE POINTS 456
Uporaba 456
Vnosni parameter 457
9.7 Definiranje obratovalnega nivoja preko posameznega, inkrementalnega prostorskega kota: PLANE RELATIVE 458
Uporaba 458
Vnosni parameter 459
Uporabljene okrajšave 459
9.8 Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije 460
Pregled 460
Avtomatsko obračanje **MOVE**/**TURN**/**STAY** (navedba obvezno potrebna) 461
Izbira alternativnih možnosti obračanja: SEQ +/– (navedba opcionalna) 464
Izbira vrste transformacije (navedba opcionalna) 465
9.9 Padalno rezkanje v obrnjenem nivoju 466
Funkcija 466
Padalno rezkanje z inkrementalnim premikom vrtljive osi 466

10 Programiranje: Subprogrami in ponavljanje delov programa 467

10.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa 468
Label 468
10.2 Subprogrami 469
Način delovanja 469
Napotki za programiranje 469
Programiranje subprograma 469
Priklic subprograma 469
10.3 Ponovitve dela programa 470
Label G98 470
Način delovanja 470
Napotki za programiranje 470
Programiranje ponavljanja dela programa 470
Priklic ponovitve dela programa 470
10.4 Poljubni program kot subprogram 471
Način delovanja 471
Napotki za programiranje 471
Priklic poljubnega programa kot subprogram 472
10.5 Prepletenosti 473
Vrste prepletenosti 473
Globina prepletenosti 473
Subprogram v subprogramu 473
Ponovitev ponovitve dela programa 474
Ponavljanje podprograma 475

11 Programiranje: Q parametri 483

11.1 Princip in pregled funkcij 484
Napotki za programiranje 485
Izbira funkcije Q parameter 485
11.2 Družine delov – Q parametri namesto številčnih vrednosti 486
NC bloki za primer 486
Primer 486
11.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 487
Uporaba 487
Pregled 487
Programiranje osnovnih računskih vrednosti 488
11.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 490
Definicije 490
Programiranje kotnih funkcij 491
11.5 Odločitve če/potem s Q parametri 492
Uporaba 492
Brezpogojni preskoki 492
Programiranje odločitev če/potem 492
Uporabljene okrajšave in pojmi 493
11.6 Kontrola in spreminjanje Q parametrov 494
Način ravnanja 494
11.7 Dodatne funkcije 495
Pregled 495
D14: ERROR: Izdaja javljanj napake 496
D15: PRINT: Izdaja tekstov ali Q parametrov 498
D19: PLC: Predaja vrednosti na PLC 498
11.8 Direktna navedba formule 499
Navedba formule 499
Računska pravila 501
Primer vnosa 502

11.9 Vnaprej zasedeni Q parametri 503
Vrednosti iz PLC: Q100 do Q107 503
Aktivni orodni radij: Q108 503
Orodna os: Q109 503
Status vretena: Q110 504
Oskrba s hladilnim sredstvom: Q111 504
Faktor prekrivanja: Q112 504
Merske navedbe v programu: Q113 504
Dolžina orodja: Q114 504
Koordinate po tipanju med tekom programa 505
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri avtomatskem merjenju orodja s TT 130 505
Obračanje obratovalnega nivoja s koti obdelovalnega kosa: koordinate za vrtljive osi, ki jih izračuna TNC 505
Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema 506

12 Test programa in tek programa 515

12.1 Grafike 516
Uporaba 516
Pregled: Pogledi 518
Pogledom od zgoraj 518
Predstavitev v 3 nivojih 519
3D predstavitev 520
Povečanje izseka 523
Ponovitev grafične simulacije 524
Ugotavljanje obdelovalnega časa 525
12.2 Funkcije za prikaz programa 526
Pregled 526
12.3 Test programa 527
Uporaba 527
12.4 Tek programa 530
Uporaba 530
Izvedba obdelovalnega programa 530
Prekinitev obdelave 531
Premik strojnih osi med prekinitvijo 532
Nadaljevanje teka programa po prekinitvi 533
Poljuben vstop v program (premik bloka naprej) 534
Ponoven premik na konturo 536
12.5 Avtomatski start programa 537
Uporaba 537
12.6 Preskok blokov 538
Uporaba 538
Brisanje znaka „/“ 538
12.7 Po izbiri Potek programa Zaustavitev 539
Uporaba 539

13 MOD funkcije 541

13.1 Izbira MOD funkcije 542
Izbira MOD funkcij 542
Sprememba nastavitev 542
Zapuščanje MOD funkcij 542
Izbira MOD funkcij 543
13.2 Številke programske opreme in opcij 544
Uporaba 544
13.3 Navedba ključne številke 545
Uporaba 545
13.4 Nalaganje Service-Packs 546
Uporaba 546
13.5 Namestitev podatkovnega vmesnika 547
Uporaba 547
Namestitev RS-232 vmesnika 547
Namestitev RS-422 vmesnika 547
Izbira NAČINA OBRATOVANJA eksterne naprave 547
Nastavitev BAUD-RATE 547
Določitev 548
Programska oprema za prenos podatkov 549
13.6 Ethernet vmesnik 551
Uvod 551
Priključne možnosti 551
Povezava iTNC direktno z Windows PCjem 552
Konfiguriranje TNC 554
13.7 Konfiguriranje GM MGT 559
Uporaba 559
Sprememba nastavitve PGM MGT 559
Odvisne datoteke: 560
13.8 Strojno specifični uporabniški parametri 562
Uporaba 562
13.9 Predstavitev surovega dela v delovnem prostoru 563
Uporaba 563
Rotacija celotne predstavitve 564

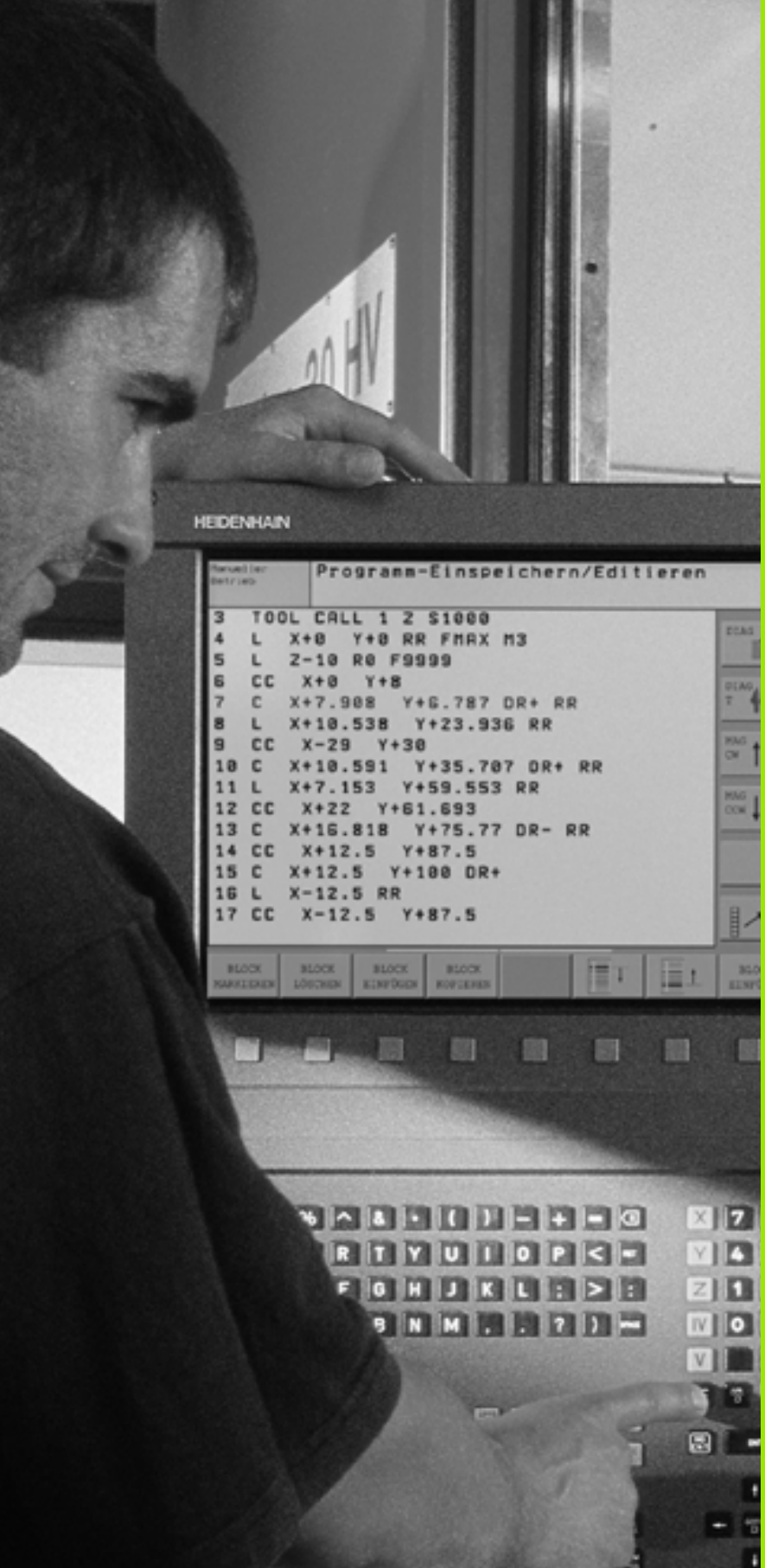
13.10 Izbira pozicijskega prikaza 565
Uporaba 565
13.11 Izbira merilnega sistema 566
Uporaba 566
13.12 Izbira programskega jezika za $MDI 567
Uporaba 567
13.13 Izbira osi za generiranje L bloka 568
Uporaba 568
13.14 Navedba omejitev področja premika, prikaz ničelne točke 569
Uporaba 569
Delo brez omejitve področja premika 569
Ugotovitev in vnos maksimalnega področja premika 569
Prikaz navezne točke 570
13.15 Prikaz datotek za POMOČ 571
Uporaba 571
Izbira DATOTEK ZA POMOČ 571
13.16 Prikaz obratovalnih časov 572
Uporaba 572
13.17 Teleservice 573
Uporaba 573
Priklic/končanje Teleservice 573
13.18 Eksterni poseg 574
Uporaba 574

14 Tabele in pregledi 575

14.1 Splošni uporabniškiparametri 576
Možnosti navedbe za strojne parametre 576
Izbira splošnih uporabniških parametrov 576
14.2 Zasedenost vtičev in priključnih kablov podatkovnih vmesnikov 590
Vmesnik V.24/RS-232-C HEIDEHAIN naprav 590
Tuje naprave 591
Vmesnik V.11/RS-422 592
Ethernet vmesnik RJ45 puša 592
14.3 Tehnična informacija 593
14.4 Menjava pomnilniške baterije 600

15 iTNC 530 z Windows 2000 (opcija) 601

15.1 Uvod 602
Licenčna pogodba za končnega uporabnika (EULA) za Windows 2000 602
Splošno 602
Tehnični podatki 603
15.2 iTNC 530 Start aplikacij 604
Windows prijava 604
Prijava kot TNC upravljalec 604
Prijava kot lokalni administrator 605
15.3 Izklop iTNC 530 606
Načelno 606
Odjava uporabnika 606
Konec iTNC aplikacije 607
Zaključek Windows 608
15.4 Nastavitve mrežja 609
Predpostavka 609
Prilagoditev nastavitev 609
Krmiljenje dostopa 610
15.5 Posebnosti pri upravljanju datotek 611
Tekalnik iTNC 611
Prenos podatkov na iTNC 530 612


HEIDENHAIN
Programm-Einspeichern/Editieren
3 TOOL CALL 1 Z S1000
4 L X+0 Y+0 RR FMAX M3
5 L Z-10 R0 F9999
6 CC X+0 Y+8
7 C X+7.908 Y+6.787 DR+ RR
8 L X+10.538 Y+23.936 RR
9 CC X-29 Y+30
10 C X+10.591 Y+35.707 DR+ RR
11 L X+7.153 Y+59.553 RR
12 CC X+22 Y+61.693
13 C X+16.818 Y+75.77 DR- RR
14 CC X+12.5 Y+87.5
15 C X+12.5 Y+100 DR+
16 L X-12.5 RR
17 CC X-12.5 Y+87.5

1

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 TNC je 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.

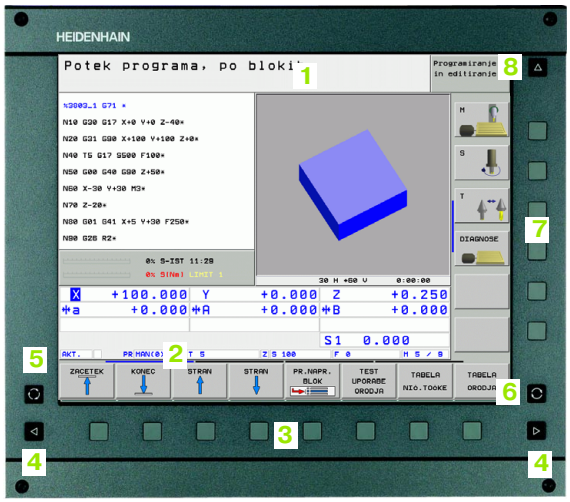
Kompatibilnost

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 desno zgoraj).



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

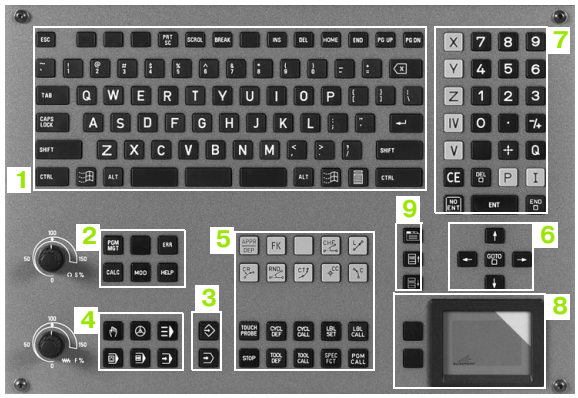
Uporabnik določi razdelitev zaslona: Tako lahko TNC npr. v načinu obratovanja Shranjevanje 7 editiranje programa prikazuje v levem oknu program, medtem ko je v desnem oknu istočasno prikazana npr. programirna grafika. Alternativno se lahko v desnem oknu prikaže tudi razčlenitev programa ali izključno 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 42

Izbira razdelitve zaslona s softkey tipko

Upravljalno polje



TNC se dobavi z upravljalnim poljem TE 530. Slika desno zgoraj 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 Podloga za miško: 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

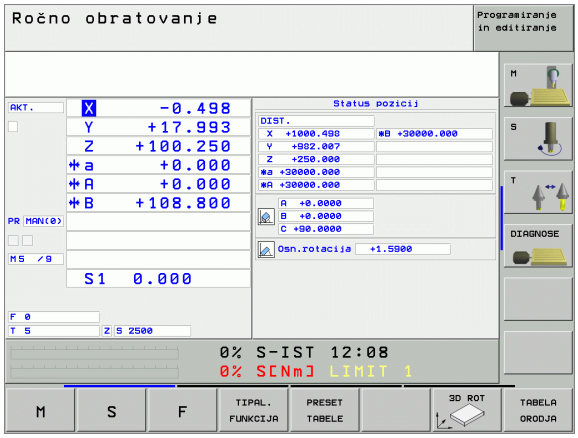
Ročno obratovanje in El. ročno kolo

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

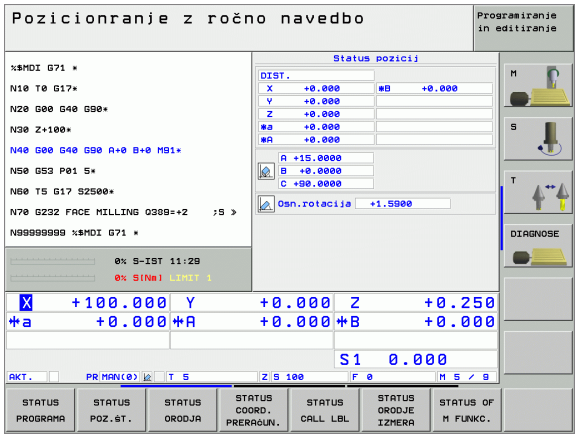


Pozicioniranje z ročnim vnosom

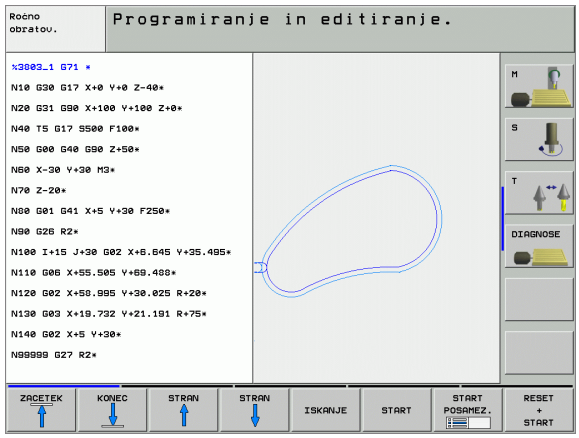
V tej načinu obratovanja se lahko programirajo enostavna gibanja premika, npr. za plansko rezanje ali vnaprejšnje pozicioniranje.

Softkey tipke za razdelitev zaslona

Okno	Softkey
Program	PROGRAM
Levo: Program, desno: Statusni prikaz	POZIC. + STATUS



Shranjevanje/ editiranje programa

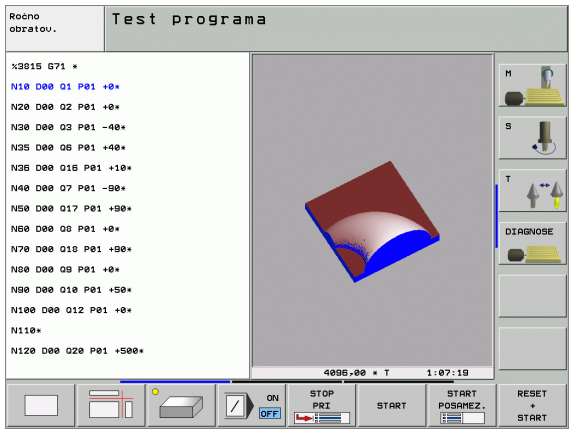


Vaše obdelovalne programe sestavljate v tem načinu obratovanja. Mnogovrstno podporo in dopolnitev pri programiranju nudijo različni cikli in funkcije Q parametrov. Po želji programirna grafika prikazuje posamezne korake.

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



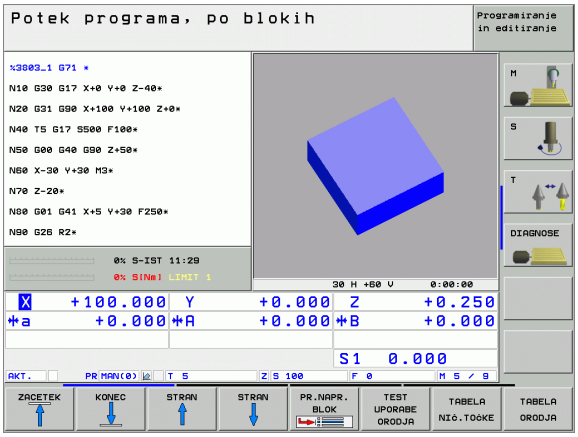
TNC simulira programe in dele programov v Testu programa, da se poišče npr. geometrične nepravilnosti, manjkajoče ali napačne navedbe v programu in poškodovanje delovnega prostora. Simulacija je podprta grafično z različnimi pogledi.

Softkey tipke za razdelitev zaslona: glej „Tek programa Zaporedje blokov in tek programa Posamezni blok”, stran 44.

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

Softkey tipke za razdelitev zaslona s paletnimi tabelami

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

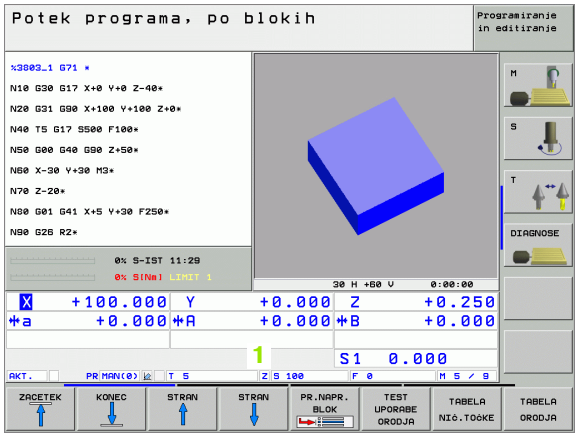
1.4 Statusni prikazi

„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
FSM	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
	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 **MAN**

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

Priklic softkey letve za razdelitev zaslona

PROGR. + STATUS — Izbira prikaza na zaslonu s dodatnim statusnim prikazom

Izbira dodatnih statusnih prikazov

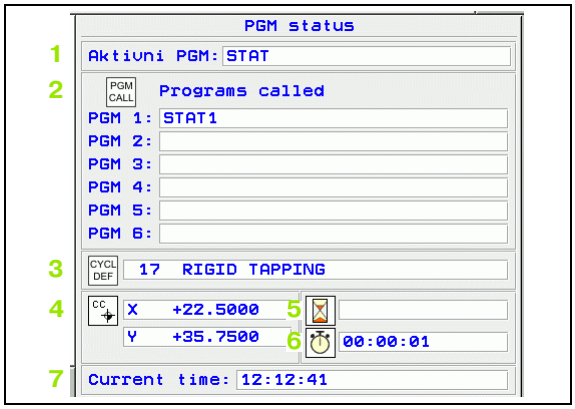
Preklop softkey letve, dokler se ne prikažejo STATUS softkeys

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:

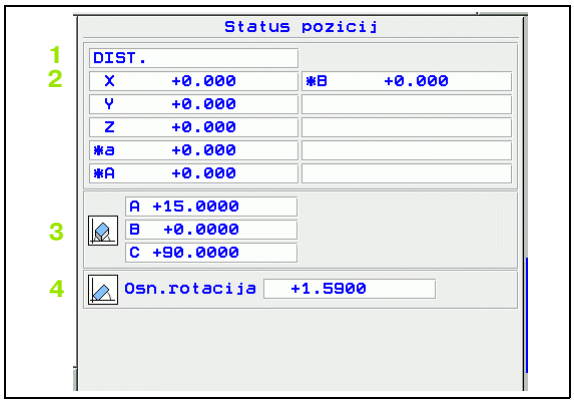
Splošna informacija o programu

Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS PROGRAMA	1	Ime 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:



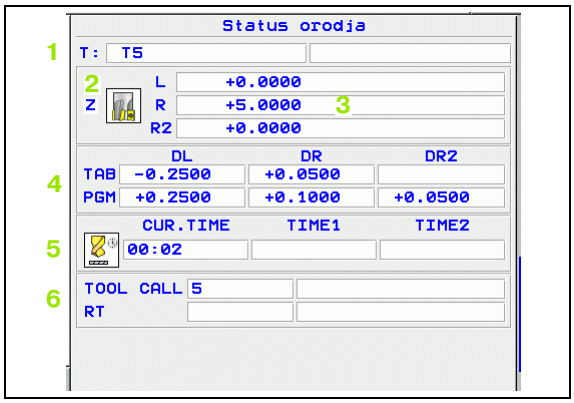
Pozicije in koordinate

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



Informacija o orodjih

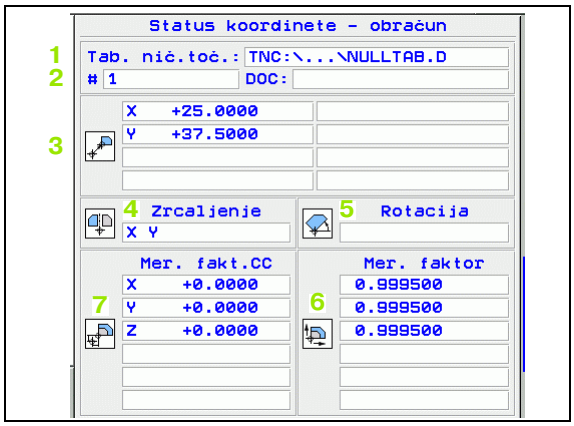
Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS ORODJA	1	■ Prikaz T: Številka in naziv orodja ■ Prikaz RT: Številka in naziv sestrskega orodja
	2	Orodna os
	3	Dolžina in radiji orodja
	4	Predizmere (Delta vrednosti) iz TOOL CALL (PGM) in orodne tabele (TAB)
	5	Čas zadrževanja, maksimalni čas zadrževanja (TIME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



Preračunavanje koordinat

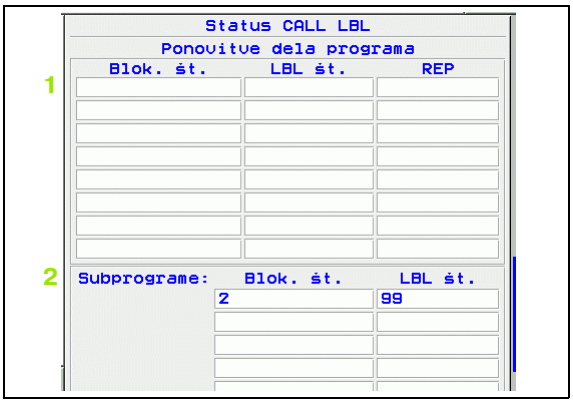
Softkey	Določitev pripadnosti	Pomen
STATUS COORD. PRERAČUN.	1	Ime aktivne tabele ničelnih točk.
	2	Aktivna številka ničelne točke (**#**), komentar iz aktivne vrstice aktivne številke ničelne točke (**DOC**) iz cikla 7
	3	Aktiven premik ničelne točke (cikel 7); TNC prikazuje aktiven premik ničelne točke 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 419.



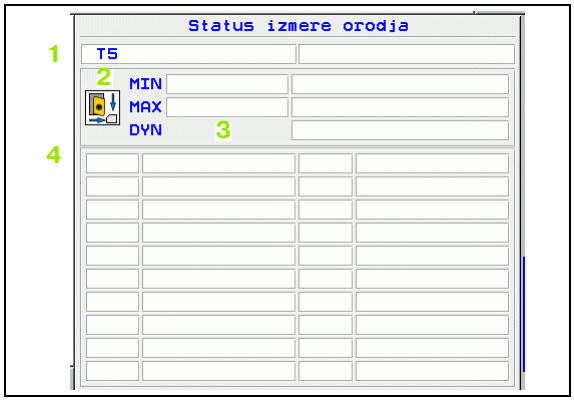
Ponovitev dela programa / subprogrami

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



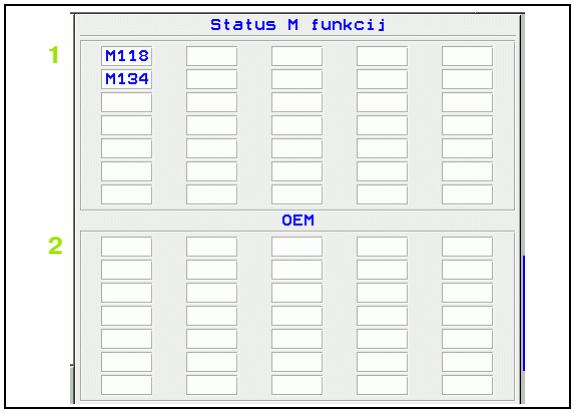
Izmera orodja

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



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



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.: 533 189-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 desno), 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.

Orodni tipalni sistem TT 130 za merjenje orodja

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 (glej sliko sredina) in HR 420 (glej sliko desno spodaj). Podroben opis HR 420 najdete v poglavju 2 (glej „Elektronsko ročno kolo HR 420” na strani 60)

2

Ročno obratovanje in nastavitev

2.1 Vklop, izklop

Vklop

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

PREKINITEV TOKA

CE

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

X Y

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 81. 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 82).

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

iTNC 530 z Windows 2000: Glej „Izklop iTNC 530” stran 606).

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

Izberite vrsto obratovanja Ročno

X

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

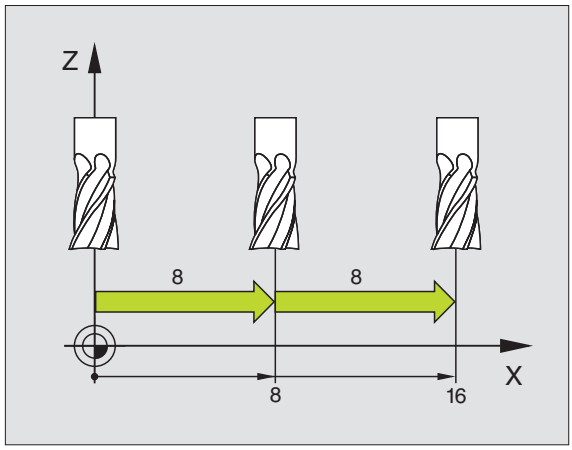
0

Zaustavitev: Pritisnite eksterno STOP tipko

Z obema metodama lahko hkrati premikate tudi več osi. Potisk naprej, s katerim premikate osi, spremenite s softkey tipkoF, glej „Število vrtljajev vretena S, potisk naprej F in dodatna funkcija M”, stran 66.

Postopno pozicioniranje

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



Izbira vrste obratovanja Ročno ali el. ročno kolo

Preklop med softkey letvami

IZMERA KORAKOV OFF ON

Izbira postopnega pozicioniranja: Softkey POSTOPNO na VKLJ.

DOSTAVA =

8 ENT

Dostavo navedite v mm, npr. 8 mm

X

Pritisnite eksterno smerno tipko: poljubno pogostno pozicioniranje

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

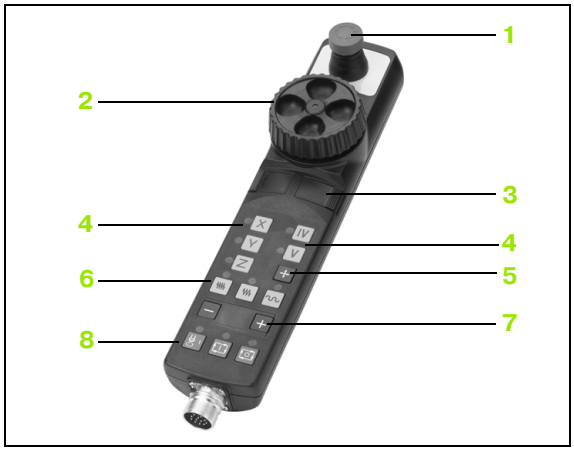
Premik s pomočjo elektronskega ročnega kolesa HR 410

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

	Izberite obratovalni način El. ročno kolo
	Potrditveno tipko držite pritisnjeno
X	Izberite os
	Izberite pomik naprej
+	Premik aktivne osi v smeri +, ali
–	Premik aktivne osi v smeri –

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.

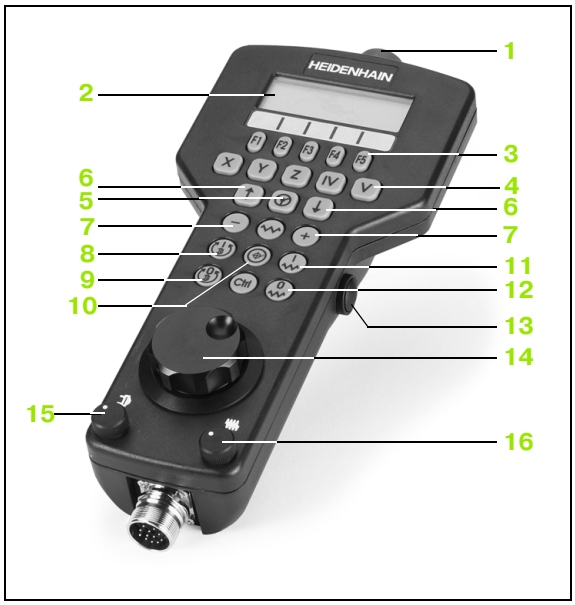
Takoj, ko ročno kolo aktivirate s tipko za aktiviranje ročnega kolesa, upravljanje preko pulta ni več možno. TNC prikazuje to stanje na TNC zaslonu s p prikaznim oknom.

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

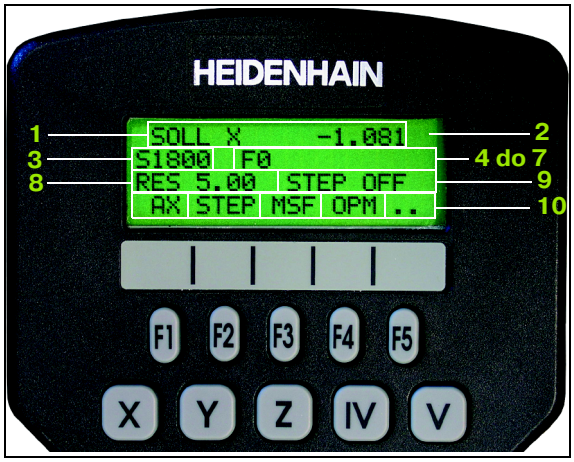
Premik s pomočjo ročnega kolesa je - pri aktivnem **M118** možen tudi med potekom programa.

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**)

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

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 preko softkey tipke OPM izberite želeni način obratovanja (glej „Menjava načina obratovanja” na strani 64)

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 –

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 ročnem 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 568).

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 536)
- 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

S	Izbira navedbe za število vrtljajev vretena: Softkey S

ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S =

1000 I	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 naprej 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.

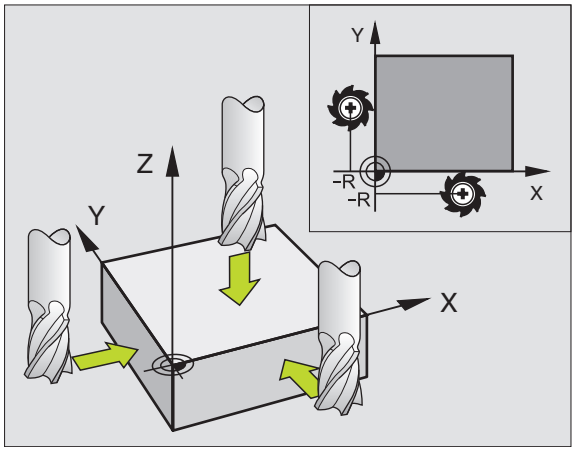
Priprava

- 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

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.



Izbira načina obratovanja **Ročno obratovanje**

X Y Z Orodje premikajte previdno, dokler ne doseže obdelovalnega kosa (opraska)

Z Izberite os (Vse osi lahko izberete tudi preko ASCII tipkovnice)

POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE Z =

0 ENT Ničelno orodje, os vretena: Prikaz postavite na 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.

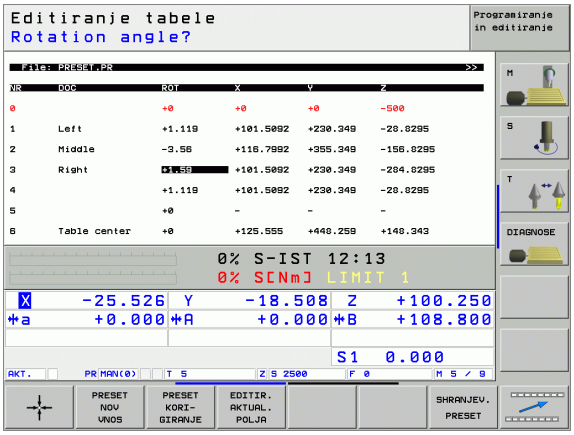
Upravljanje naveznih točk v preset tabeli

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 **El. 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:**.

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)

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 nastavitve strojnega paramera). 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

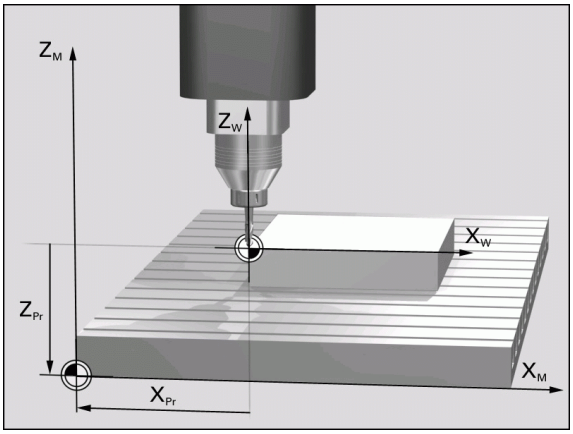
	Izbira načina obratovanja **Ročno obratovanje**
X Y Z	Orodje premikajte previdno, dokler ne doseže (opraska) obdelovalnega kosa ali ustrezni pozicionirajte merilni instument
PRESET TABELE	Prikaz preset tabele: TNC odpre preset tabelo in postavi kurzor na aktivno vrstico tabele
SPREMEMBA PRESET	Izbira funkcij za vnos preset tabele: TNC v softkey letvi prikazuje možnosti vnosov, ki so na voljo. Opis možnosti vnosa: glej naslednjo tabelo
	Izberite 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)

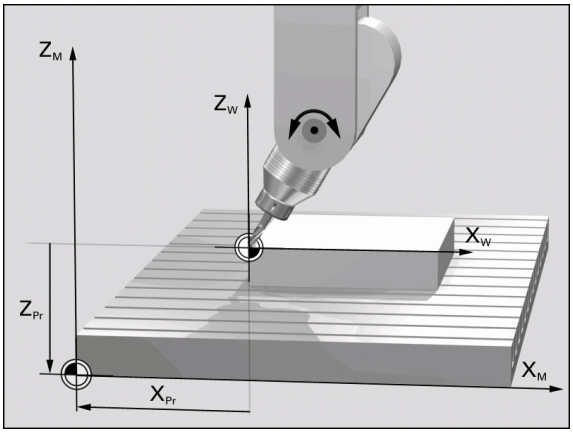
Funkcija	Softkey
Direkten prevzem dejanske pozicije orodja (merilnega instrumenta) kot nove navezne točke: Funkcija shrani navezno točko samo v osi, ki leži ravno na svetlo polje	
Določitev poljubne vrednosti za dejansko pozicijo orodja (merilnega instrumenta): Funkcija shrani navezno točko samo v osi, ki leži ravno na svetlo polje. V okno navedite želeno vrednost	PRESET NOV VNOS
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 VREDNOSTI
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

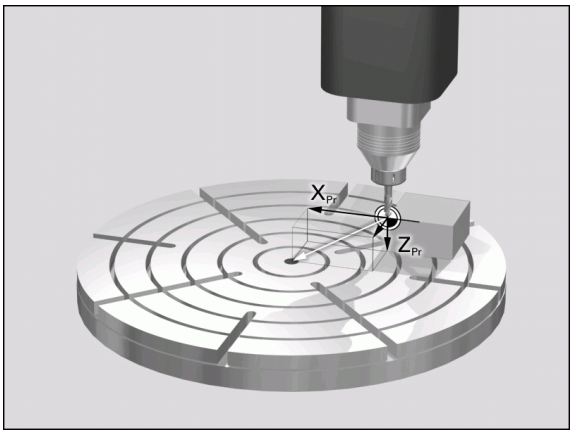
Pojasnilo k vrednostim, ki so shranjene v preset tabeli

- 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	ZACETEK
Izbira konca tabele	KONEC
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	STRAN
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)	VNESITE KOPIRANO VREDNOST
Resetiranje aktualno izbrane vrstice: TNC vnaša 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

Aktiviranje navezne točke iz preset tabele v načinu obratovanja Ročno

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 **Ročno obratovanje**

PRESET TABELE — Prikaz preset tabele

Izberite številko navezne točke, ki jo želite editirati, ali

GOTO 4 ENT — 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

END — Zapustitev preset tabele

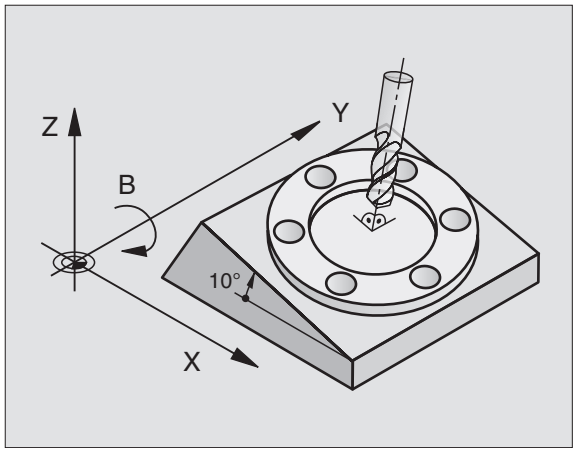
Aktiviranje navezne točke iz preset tabele v nekem NC programu

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 G247)” na strani 425).

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 81
- Krmiljeno obračanje, cikel 19 **OBDELOVALNI NIVO** v obdelovalnem programu (glej „OBDELOVALNI NIVO (cikel G80, opcija programske opreme1)" na strani 430)
- Krmiljeno obračanje **PLANE** funkcija v obdelovalnem programu (glej „PLANE funkcija: Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija-programske opreme 1)" na strani 444)

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

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 **ne**spremeni 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

Aktiviranje ročnega obračanja

Izbira ročnega obračanja: Pritisnite softkey tipko 3D ROT.

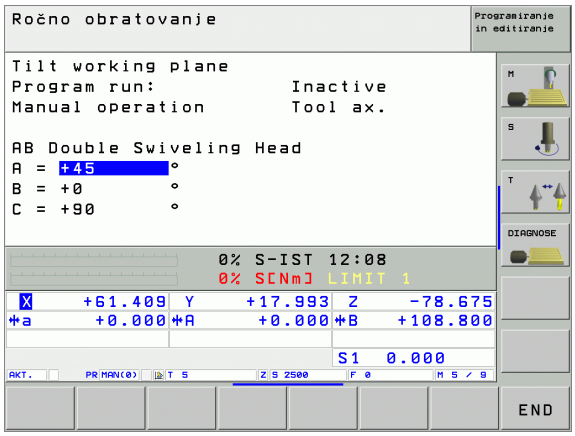
Svetlo polje s pomočjo tipke s puščico pozicionirajte na točko menija **Ročno obratovanje**

Aktiviranje ročnega obračanja: Pritisnite softkey AKTIVNO

Svetlo polje s pomočjo tipke s puščico pozicionirajte na želeno vrtljivo os

Navedba obračalnega kota

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.

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

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

Izbira ročnega obračanja: Pritisnite softkey tipko 3D ROT.

Svetlo polje s pomočjo tipke s puščico pozicionirajte na točko menija **Ročno obratovanje**

Aktiviranje smeri osi orodja kot aktivno smer obdelave: Pritisnite softkey ORODNA OS

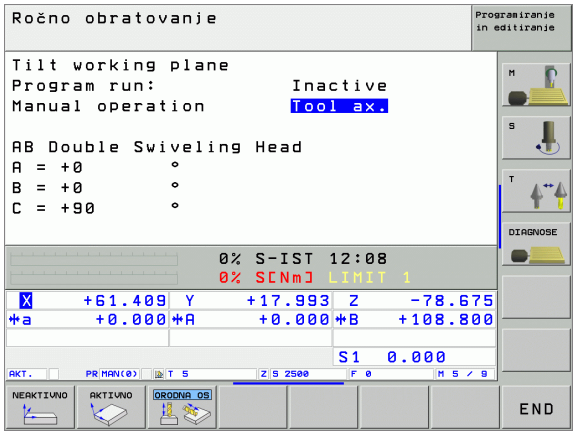
Konec vnosa: Pritisnite tipko END

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.



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 **El. 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.

3

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

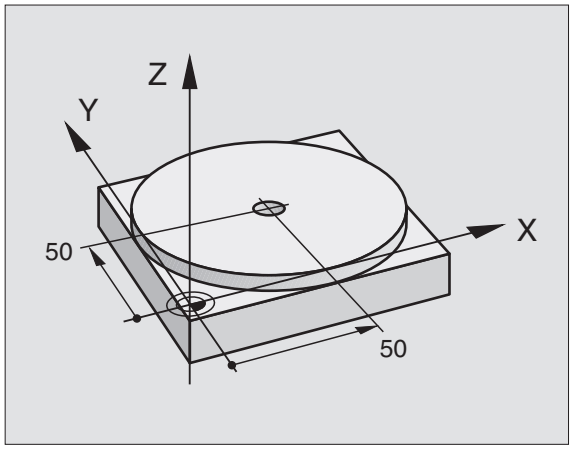
Start teka programa: Eksterna START tipka

Omejitev

Programirna grafika in grafika poteka programa nista na voljo. Datoteka $MDI ne sme vsebovati nikakršnega priklica programa (**%**).

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**.

%$MDI G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R+5 *	Definiranje orodja: Ničelno orodje, radij 5
N20 T1 G17 S2000 *	Priklic orodja: Orodna os Z,
	Število vrtljajev vretena 2000 obr./min
N30 G00 G40 G90 Z+200 *	Sprostitev orodja (hitri tek)
N40 X+50 Y+50 M3 *	Pozicioniranje orodja nad vrtino v hitrem teku,
	vreteno vklopljeno
N50 G01 Z+2 F2000 *	Pozicioniranje orodja 2 mm nad vrtino
N60 G200 VRTANJE *	Definiranje cikla G200 Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	Varnostni razmak orodja nad vrtino
Q201=-20 ;GLOBINA	Globina vrtine (predznak = delovna smer)
Q206=250 ;F GLOBIN.DOST.	Premik naprej pri vrtanju
Q202=10 ;DOST.GLOBINA	Globina posameznega dodajanja pred povratkom
Q210=0 ;FČAS ZGORAJ	Čas stanja zgoraj pri razpenjanju v sekundah
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	Koordinata zgornji rob obdelovalnega kosa
Q204=50 ;2. VAR. RAZMAK	Pozicija po ciklu, navezana na Q203
Q211=0.5 ;ČAS STANJA SPODAJ	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah
N70 G79 *	Cikel G200 Priklic globokega vrtanja
N80 G00 G40 Z+200 M2 *	Sprostitev orodja
N9999999 %$MDI G71 *	Konec programa

Ravninska funkcija **G00** (glej „Ravnina v hitrem teku G00 Ravnina s potiskom naprej G01 F. . .” na strani 203), cikel **G200** VRTANJE (glej „VRTANJE (cikel G200)” na strani 276).

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 vrtenja in spet ukinite osnovno vrtenje

Izbira vrste obratovanja: Pozicioniranje z ročnim vnosom

IV

Izberite os okrogle mize, zapišite kot vrtenja in vnesite pomik naprej, npr. **G01 G40 G90 C+2.561 F50**

END

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:

	Izbira vrste obratovanja: Shranjevanje/ editiranje programa
PGM MGT	Priklic upravljanja datotek Tipka PGM MGT (Program Management)
	Označite datoteko $MDI
KOPIRANJE ABC→XYZ	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

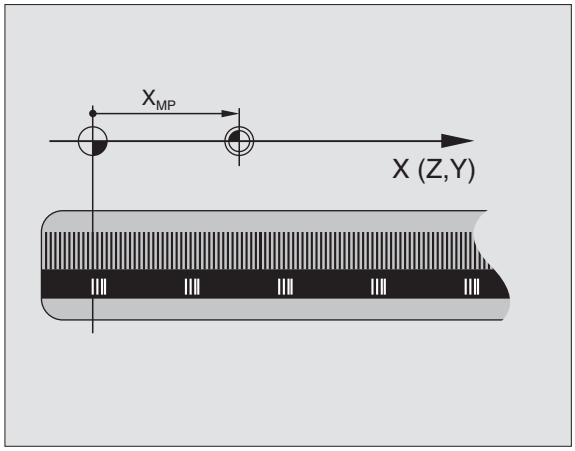
Ostale informacije: glej „Kopiranje posamezne datoteke”, stran 107.

4

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

4.1 Osnove

Merilne naprave in referenčne oznake

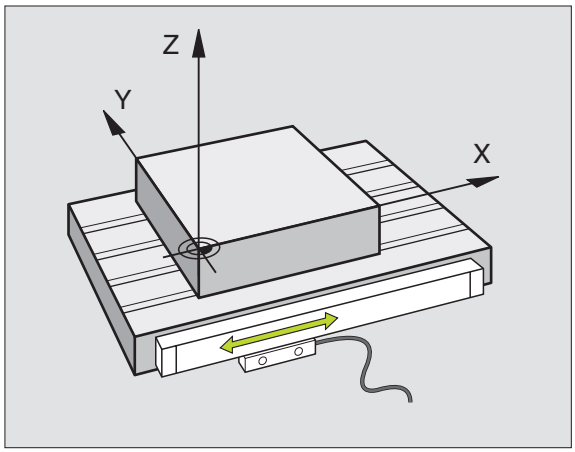


Na strojnih oseh se nahajajo merilne naprave, ki ugotavljajo pozicije strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so navadno vgrajene dolžinske merilne naprave, na okroglih mizah in obračalnih oseh pa kotne merilne naprave.

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.

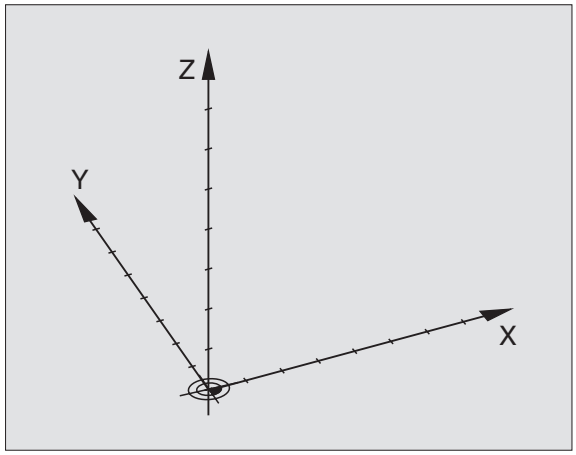


Navezni sistem

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.

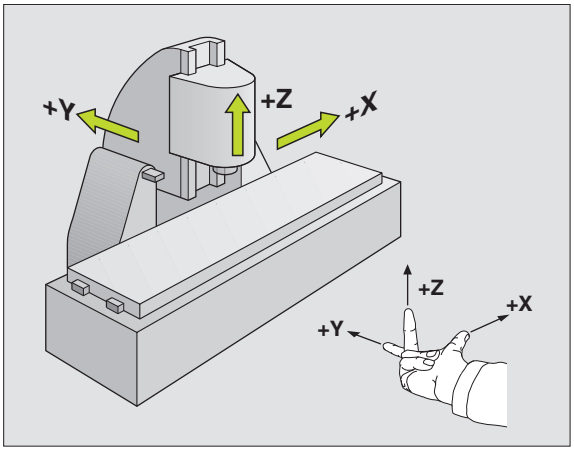
Koordinate, ki se nanašajo na ničelno točko, se označujejo kot absolutne koordinate. Relativne koordinate se nanašajo na poljubno drugo pozicijo (navezno točko) v koordinatnem sistemu. Relativne koordinatne vrednosti se označujejo tudi kot inkrementalne koordinatne vrednosti.

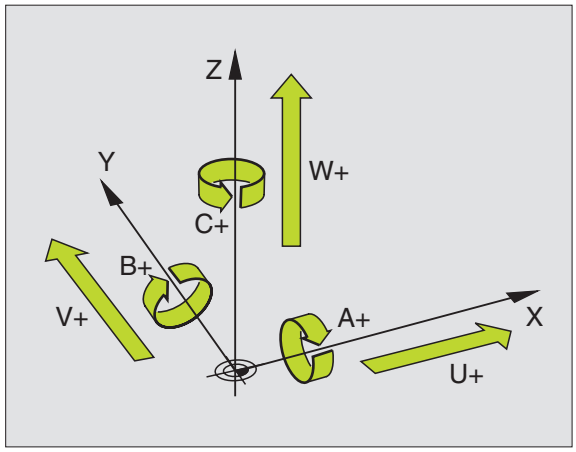


Navezni sistem na rezkalnih strojih

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.





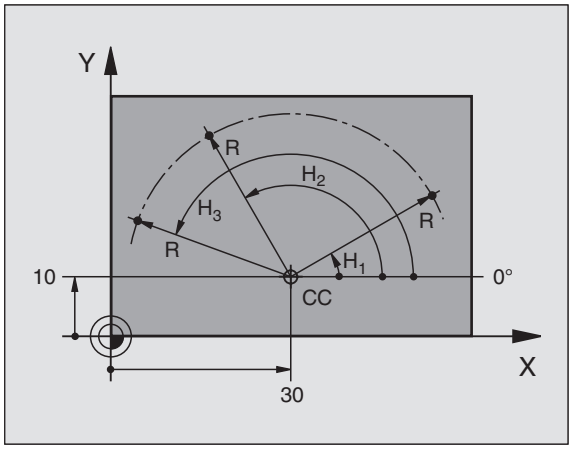
Polarne koordinate

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

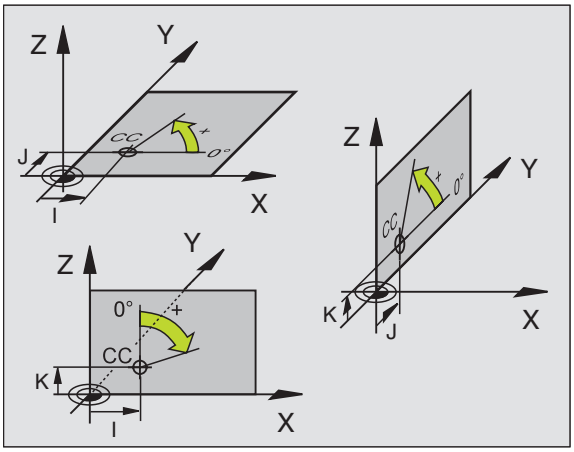
Glej sliko desno zgoraj



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



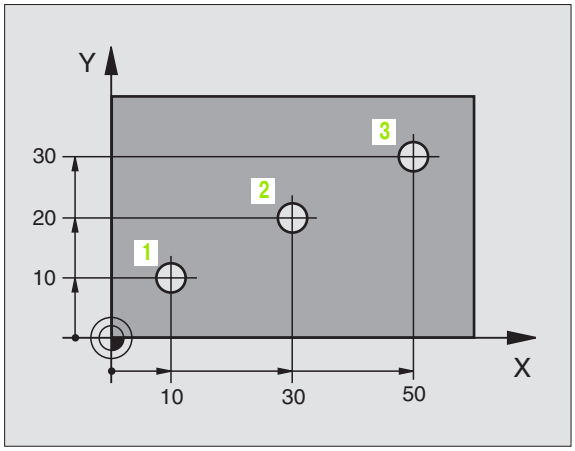
Absolutne in inkrementalne pozicije obdelovalnega kosa

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 3
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.

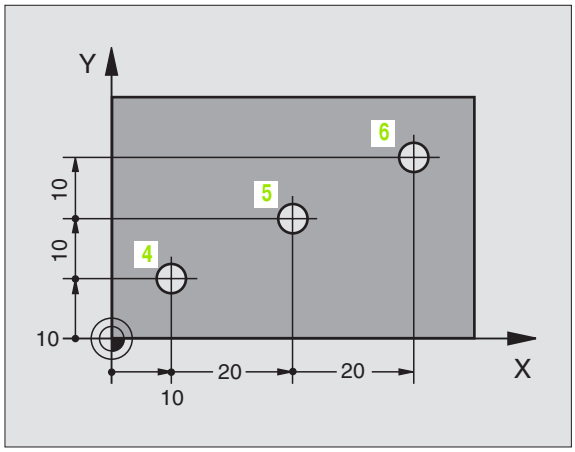
Inkrementalno mero označite z **G91** pred označbo osi.

Primer 2: Vrtine z inkrementalnimi koordinatami

Absolutne koordinate vrtine 4

X = 10 mm
Y = 10 mm

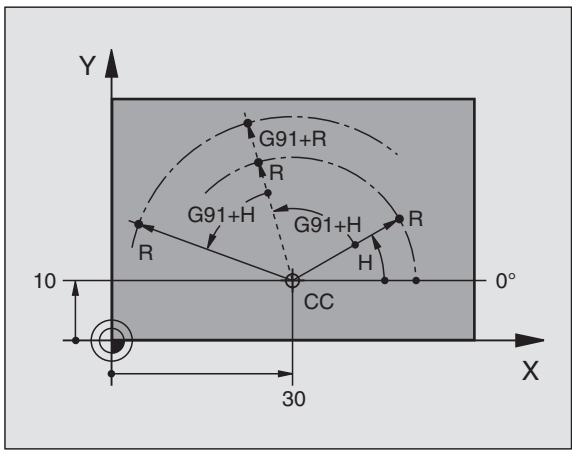
Vrtina 5, glede na 4	Vrtina 6, glede na 5
G91 X = 20 mm	**G91 X** = 20 mm
G91 Y = 10 mm	**G91 Y** = 10 mm



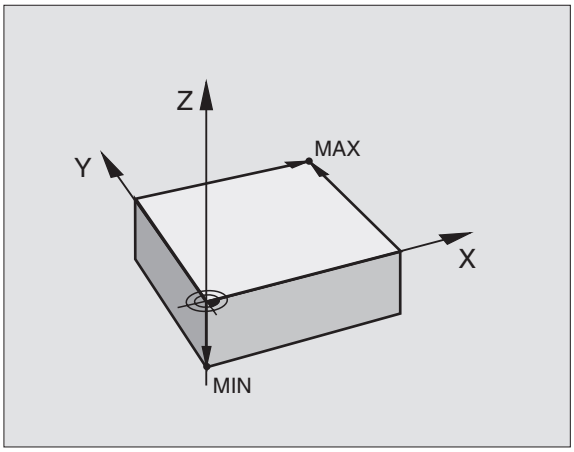
Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

Absolutne koordinate se vedno nanašajo na pol in kotno navezno os.

Inkrementalne koordinate se vedno nanaša na nazadnje programirano pozicijo orodja.



Izbira navezne točke

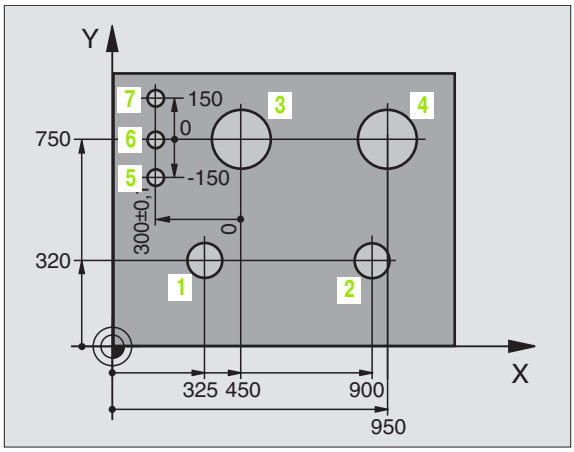


Risba orodja navaja določen oblikovni element obdelovalnega kosa kot absolutno navezno točko (ničelno točko), navadno je to nek vogal obdelovalnega kosa. Pri postavljanju navezne točke usmerite obdelovalni kos najprej proti strojnim osem in premaknite orodje za vsako os v poznano pozicijo k obdelovalnemu 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 419).

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

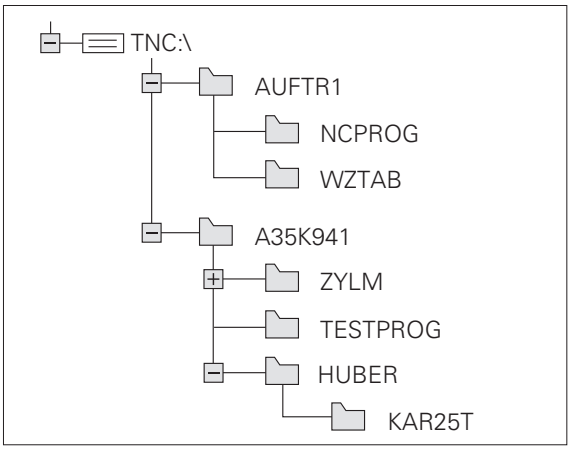
Steza navede tekalnik in vse sezname oz. podsezname, v katerih je shranjena neka datoteka. Posamezne navedbe so ločene z „\“.

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.



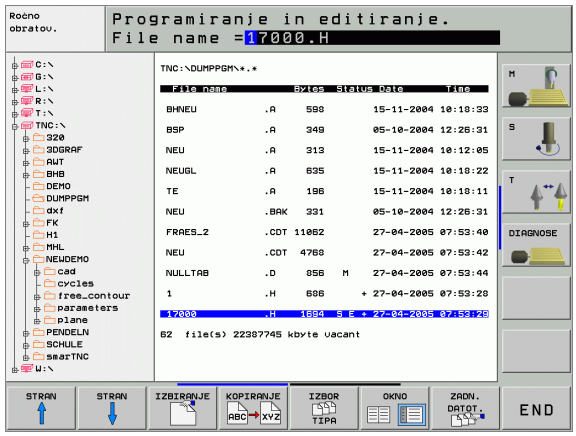
Pregled: Funkcije upravljanja datotek

Funkcija	Softkey	stran
Kopiranje (in konvertiranje) posamezne datoteke	KOPIRANJE ABC → XYZ	Stran 107
Izbira ciljnega seznama		Stran 107
Prikaz določenega tipa datoteke	IZBOR TIPA	Stran 104
Prikaz zadnjih 10 izbranih datotek:	ZADN. DATOT.	Stran 109
Brisanje datoteke ali seznama	BRISANJE	Stran 110
Označevanje datoteke	OZNAČEV.	Stran 111
Preimenovanje datoteke	PREIMEN. ABC = XYZ	Stran 112
Zaščita datoteke proti brisanju in spreminjanju	ZAŠČIT.	Stran 112
Ukinitev zaščite datoteke	NEZAŠČIT.	Stran 112
Upravljanje mrežij	NET	Stran 116
Kopiranje seznama	KOP.SEZN.	Stran 109
Prikaz seznamov nekega tekala	AKT. DREVO	
Brisanje seznama z vsemi podseznami	BRIŠI VSE	Stran 112

Priklic upravljanja datotek

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	Ime z maksimalno 16 znaki in tip datoteke
BYTE	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
M	Program je izbran v obratovalnem načinu Tek programov
P	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

PGM MGT — Priklic upravljanja datotek

Uporabljajte tipke s puščicami ali softkeys, da svetlo polje premaknete na želeno mesto na zaslonu:

← → — Premika svetlo polje iz desnega okna v levo in obratno

↓ ↑ — Premika svetlo polje v oknu gor in dol

STRAN ↑ STRAN ↓ — Premika svetlo polje po straneh v oknu gor in dol

Korak 1: Izbira tekala

Označevanje tekala v levem oknu:

IZBIRANJE — Izbira tekala: Pritisnite softkey IZBIRA , ali

ENT — Pritisnite tipko ENT

Korak 2: Izbira seznama

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

Korak 3: Izbira datoteke

Pritisnite softkey IZBIRA TIPA

Pritisnite softkey želenega tipa datoteke, ali

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 datoteke v desnem oknu:

Pritisnite softkey IZBIRA , ali

ENT

Pritisnite tipko ENT

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

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

V levem oknu označite seznam, v katerem želite sestaviti podseznam

NOVO ENT Vpišite ime novega seznama, pritisnite tipko ENT

SEZNAM \NOVO SESTAVLJANJE?

DA Potrdite s softkey tipko DA ali

NE Prekinite s softkey tipko NE

Kopiranje posamezne datoteke

▶ Premaknit svetlo polje na datoteko, ki naj se kopira

▶ 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

▶ 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

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

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

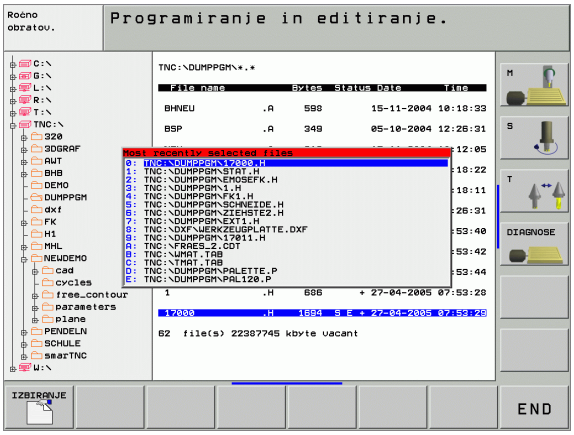
- orodna številka (stolpec **T**)
- orodna dolžina (stolpec **T**)
- orodni radij (stolpec **R**)

- 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



PGM MGT — Priklic upravljanja datotek

ZADN. DATOT. — Prikaz zadnjih 15 izbranih datotek: Pritisnite softkey ZADNJE DATOTEKE

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

↓ ↑ — Premika svetlo polje v oknu gor in dol

IZBIRANJE — Izbira tekala: Pritisnite softkey IZBIRA , ali

ENT — Pritisnite tipko ENT

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	OZNAČ. DATOTEKE
Označevanje vseh datotek v seznamu	OZNAČI VSE DATOTEKE
Ukinjanje označevanja posamezne datoteke	UKINI OZNAČ.
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

OZNAČEV. — Prikaz označevalnih funkcij: Pritisnite softkey OZNAČEVANJE

OZNAČ. DATOTEKE — Označevanje datoteke: Pritisnite softkey OZNAČEVANJE DATOTEKE

Svetlo polje premaknete na naslednjo datoteko

OZNAČ. DATOTEKE — Označevanje datoteke: Pritisnite softkey OZNAČEVANJE DATOTEKE itd.

COP. TAG — Kopiranje označenih datotek: Pritisnite softkey KOP. OZNAČ. ali

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

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

- Izbira dodatnih funkcij: Pritisnite softkey DODAT. FUNC.

- Aktiviranje zaščite datoteke. Pritisnite softkey ZAŠČITA, datoteka prejme status P
- Zaščito datoteke ukinete na enak način s softkey tipko NEZAŠČ.

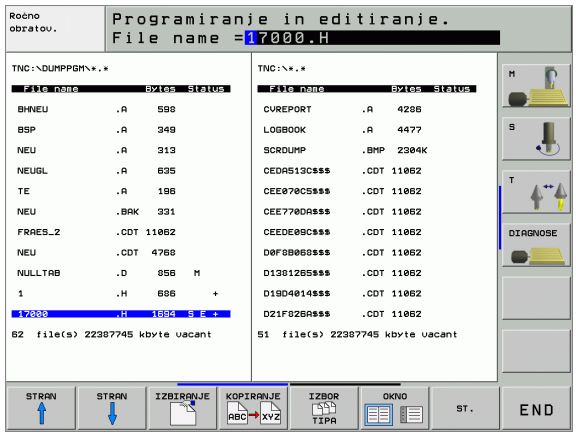
Brisanje seznama vključno z vsemi podseznami in datotekami

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

- 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 547).

PGM MGT — Priklic upravljanja datotek

OKNO — 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.

KOPIRANJE ABC→XYZ — Prenos posamezne datoteke: Pritisnite softkey KOPIRANJE ali

OZNAČEV. — prenos več datotek: Pritisnite softkey OZNAČEVANJE (na drugi softkey letvi, glej „Označevanje datotek”, stran 111), ali

KOPIRANJE TNC→EXT — prenos vseh datotek: Pritisnite softkey TNC => EXT

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 111.

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.

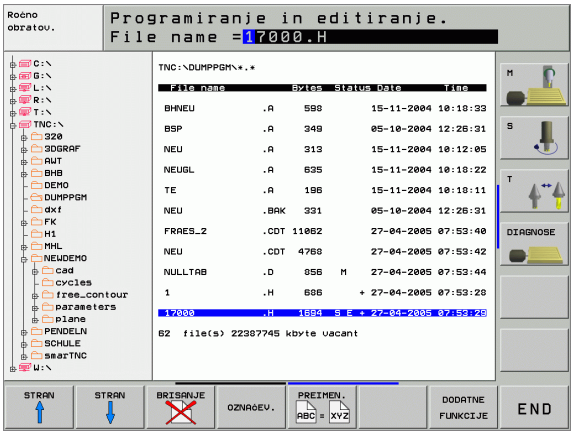
TNC v mrežju

Za priključek Ethernet kartice na vaše mrežje, glej „Ethernet vmesnik”, stran 551.

Za priključek iTNC z Windows 2000 na vaše mrežje, glej „Nastavitve mrežja”, stran 609.

Javljanja napak med obratovanjem mrežja protokolira TNC (glej „Ethernet vmesnik” na strani 551).

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

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

NET

- 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 **Mnt** znak **M**, če je povezava aktivna. S TNC lahko povežete do 7 dodatnih tekalnikov	POVEŽI TEKALNIK
Konec mrežne povezave	SPUSTI TEKAL.
Avtomatska mrežna povezava pri vklopu TNC. TNC zapiše v stolpec **Auto** znak **A**, 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**.

TNC odda sporočilo o motnji **USB: TNC naprave ne podpira** tudi v primeru, če priključite USB bub. V tem primeru sporočilo enostavno potrdite s tipko CE.

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
- ↓ — S tipko s puščico izberite USB napravo, ki naj se odstrani
- ▷ — Softkey letev preklopite naprej
- NET — Izbira dodatnih funkcij
- Izberite funkcijo za odstranjevanje USB naprav: TNC odstrani USB naprave iz drevesa direktorijev
- END — 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 DIN/ISO

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

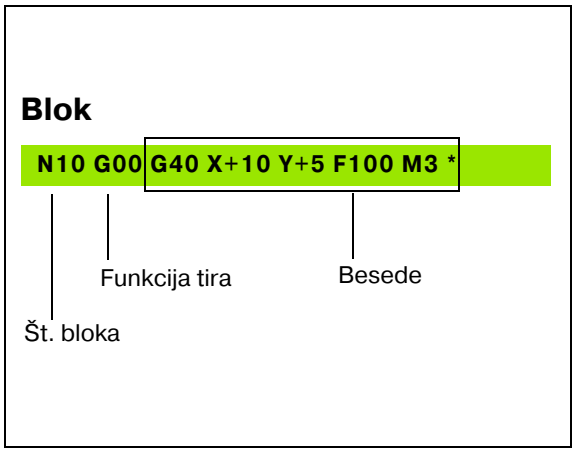
TNC numerira bloke obdelovalnega programa v naraščajočem zaporedju, v odvisnosti od MP7220. MP7220 definira širino korakov številk blokov.

Prvi blok programa je označen z **%**, imenom programa in veljavno mersko enoto (G70/G71).

Naslednji bloki vsebujejo informacije o:

- surovem delu
- definicijah in priklicih orodja
- Potiski naprej in število vrtljajev
- Premiki proge, cikli in dodatne funkcije

Zadnji blok programa je označen z **N99999999 %**, imenom programa in veljavno mersko enoto(G70/G71).



Definicija sur. dela: G30/G31

Direktno po odpiranju nekega novega programa definirate neobdelani obdelovalni kos v obliki kvadra. Definicijo potrebuje TNC za grafične simulacije. Stranice kvadra smejo biti dolge maksimalno 100 000 mm in ležijo paralelno z osmi X,Y in Z. Surovi del je določen z dvema od njegovih vogalnih točk:

- MIN točka G30: najmanjša X,Y in Z koordinata kvadra; navedite absolutne vrednosti
- MAX točka G31: največja X,Y in Z koordinata kvadra; navedite absolutne vrednosti (z G91)

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

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**

PGM MGT — Priklic upravljanja datotek Pritisnite tipko PGM MGT:

Izberite seznam, v katerega želite shraniti novi program:

NAZIV DATOTEKE = 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 **BLK-FORM** (surovi del)

OS VRETENA PARALELNA X/Y/Z?

Z — Navedba osi vretena

DEF BLK FORM: MIN. TOČKA?

Zaporedoma navedite X, Y in Z koordinate MIN točke

0 ENT

0 ENT

-40 ENT

DEF BLK FORM: MAX TOČKA?

Zaporedoma navedite X, Y in Z koordinate MAX točke

100 ENT

100 ENT

0 ENT

Primer: Prikaz surovega dela v NC programu

%NEU G71 *	Začetek programa, ime, merska enota
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Os vretena, koordinate MIN točke
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	Koordinate MAX točke
N9999999 %NEU G71 *	Konec programa, ime, merska enota

TNC kreira prvi in zadnji blok programa avtomatsko.

Če ne želite programirati definicije surovega kosa, prekinite dialog pri **os vretena paralelna Z nivo X/Y** 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

Da bi programirali nek blok, izberite DIN/ISO funkcijsko tipko na alfa tipkovnici. Uporabite lahko tudi sive tipke za funkcijo proge, da prejmete ustrezno G kodo.

Pazite na to, da je aktivno pisanje z velikimi črkami.

Primer za pozicionirni blok

G 1 ENT Odpiranje bloka

KOORDINATE?

X 10 Navedba ciljne koordinate za X os

Y 5 ENT Navedite ciljno koordinato za Y os, s tipko ENT na naslednje vprašanje

SREDNJA PROGA REZKALNIKA

G 40 Premik brez korekture orodnega radija: Potrdite s tipko ENT ali

G41 G42 Premik orodja levo oz. desno od programirane konture: preko softkey tipke izberite G41 oz. G42

PREMIK NAPREJ? F=

750 ENT Premik naprej za ta premik proge750 mm/min, potrdite s tipko ENT

DODATNA FUNKCIJA M?

3 END Navedite želeno dodatno funkcijo (npr. M3 vreteno vklj.), blok končajte s tipko END in shranite

M120 Izberite dodatno funkcijo, ki jo TNC prikazuje v softkey letvi

Programirno okno prikazuje vrstico:

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

Prevzem dejanskih pozicij

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

- programirate bloke za premik
- programirate cikle
- Orodja definirajte z **G99**

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

- 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	ZACETEK
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	↓ ↑
Izbira 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	GOTO

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	DEL
Brisanje ciklov in delov programa	DEL
Vnos bloka, ki ste ga nazadnje editirali oz. brisali	VLAGANHE ZADNJEGA NC BLOKA

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.

Iskanje 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

Funkcija	Softkey
Vklop funkcije označevanja	IZBIRANJE BLOKA
Izklop funkcije označevanja	PREKIN. OZNAČEV.
Brisanje označenega bloka	BRISANJE BLOKA
Vnos bloka, ki se nahaja v pomnilniku	VNOS 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

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

G +40 ▶ Vnesite tekst, ki naj se išče, pazite na velike in male začetnice

DALJE ▶ Uvajanje postopka iskanja: TNC v softkey letvi prikazuje opcije iskanja, ki so na voljo (glej tabelo Opcije iskanja)

CELA BESEDA OFF ON ▶ Po potrebi spremenite opcije iskanja

IZVEDBA ▶ Startanje iskalnega postopka: TNC preskoči na naslednji blok, v katerem je shranjen iskani tekst

IZVEDBA ▶ Ponavljanje iskalnega postopka: TNC preskoči na naslednji blok, v katerem je shranjen iskani tekst

END ▶ 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 / NAVZGOR NAVZDOL
Določitev konca iskanja: Nastavitev KOMPLETNO išče od aktualnega bloka do aktualnega bloka	KOMPLETNO ZAČ./KON. / KOMPLETNO ZAČ./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
- Izbira funkcije iskanja: TNC prikaže okno iskanja in v softkey letvi prikaže funkcije iskanja, ki so na voljo

ISKANJE + ZAMENJAVA
- Aktiviranje zamenjave: TNC prikazuje v oknu dodatno funkcijo za vnos teksta, ki naj se vpiše

X
- Vnesite tekst, ki naj se išče, pazite na velike in male začetnice, potrdite s tipko ENT

Z
- Vnesite tekst, ki naj se vpiše, pazite na velike in male začetnice

DALJE
- Uvajanje postopka iskanja: TNC v softkey letvi prikazuje opcije iskanja, ki so na voljo (glej tabelo Opcije iskanja)

CELA BESEDA OFF ON
- Po potrebi spremenite opcije iskanja

IZVEDBA
- Startanje iskalnega postopka: TNC preskoči na naslednji iskani tekst

IZVEDBA
- 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

END
- Konec funkcije iskanja

4.5 Programirna grafika

Dodajanje programirne grafike / brez programirne grafike

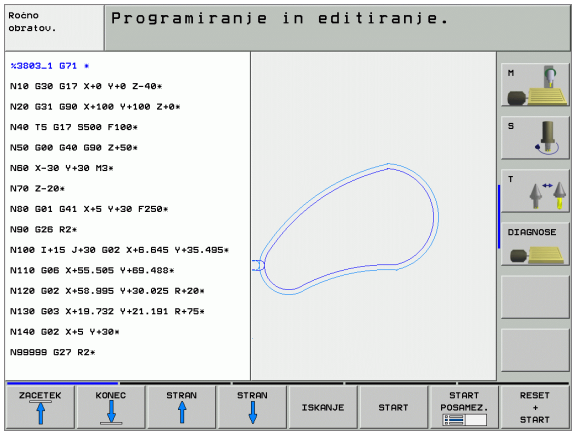
Medtem, ko sestavljate nek program, lahko TNC programirano konturo prikaže v 2D črtni grafiki.

- 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

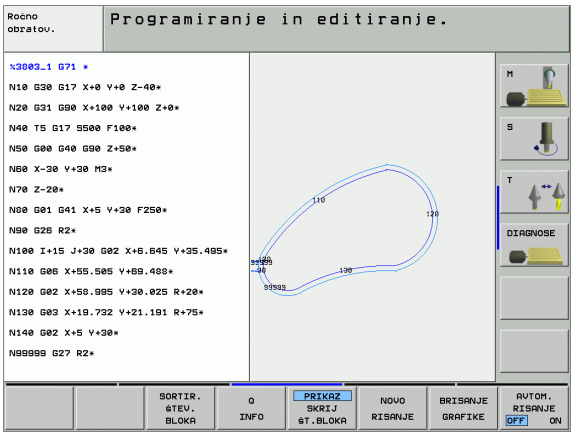
- Sestavljanje grafike: Pritisnite softkey RESET + START

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 desno zgoraj
- Dodajanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na PRIKAZ
- Skrivanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na SKRITJE



Brisanje grafike

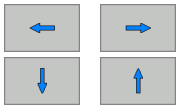
- Preklop med softkey letvami: Glej sliko desno zgoraj
- Brisanje grafike: Pritisnite softkey BRISANJE GRAFIKE

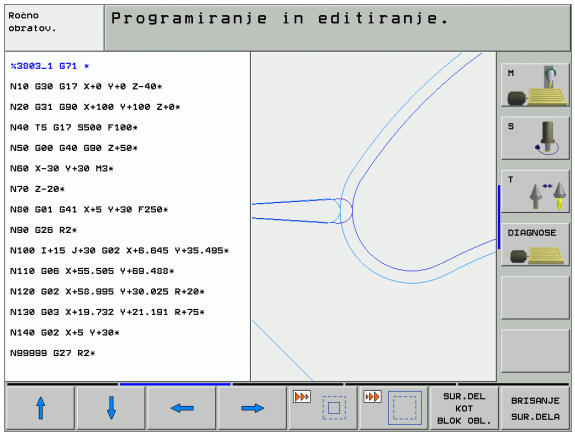
Povečanje ali manjšanje izreza

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 desno sredina)

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 tipko IZREZ 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)

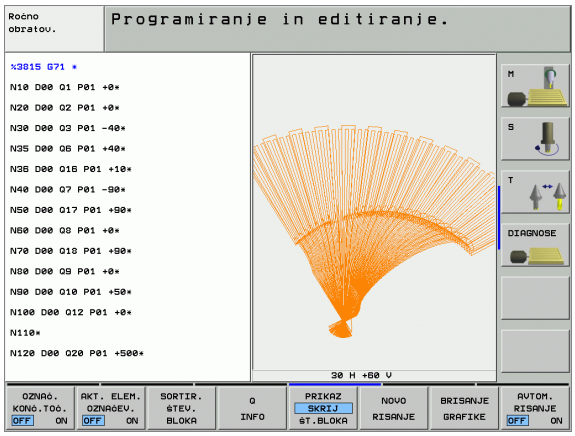
Uporaba

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	
Prikaz in premik zoom okvira navzdol. Za premik držite softkey tipko pritisnjeno	
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 **Z**	+
Postopno pomanjševanje predstavitve. Če je predstavitev pomanjšana, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko **Z**	–
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	OZNAČ. KONČ.TOČ. 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 ŠT.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.

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

▶ Dodajanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na PRIKAZ

▶ Skrivanje številk blokov: Softkey PRIKAZ SKRITJE. ŠT. BLOKA. postavite na SKRITJE

Brisanje grafike

▶ Preklop med softkey letvami

▶ Brisanje grafike: Pritisnite softkey BRISANJE GRAFIKE

4.7 Razčlenjevanje programov

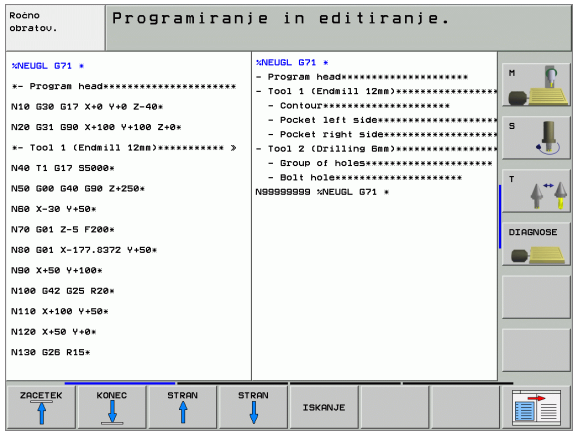
Definicija, možnost uporabe

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

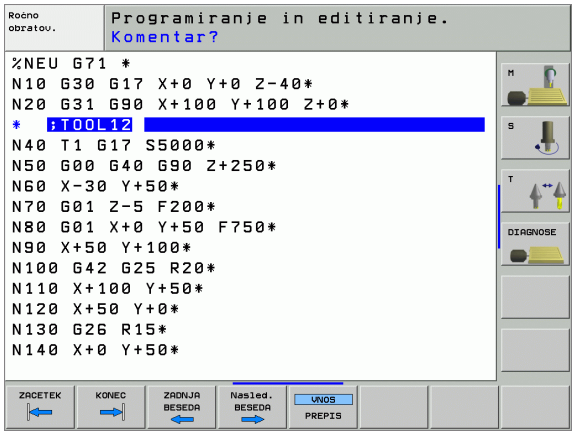
Izbira blokov v razčlenitvenem oknu

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.

4.8 Vnos komentarjev

Uporaba

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

Funkcije pri editiranju komentarja

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

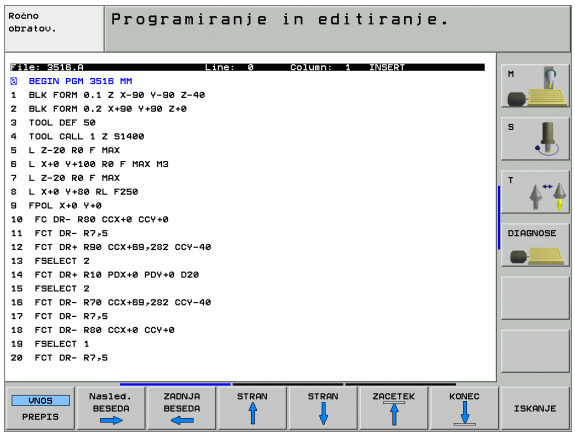
4.9 Sestavljanje tekstovnih datotek

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 tipko IZBIRANJE 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
OVERWRITE: 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

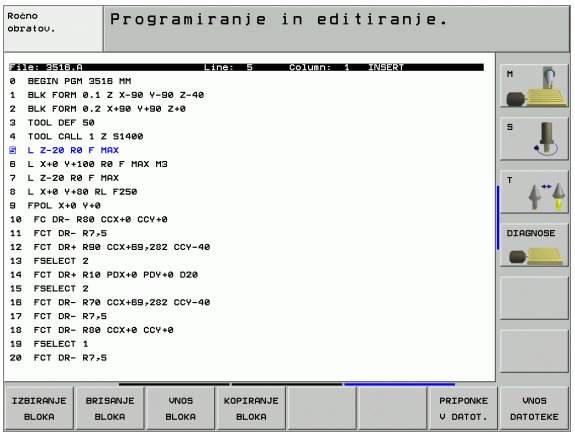
S tekstovnim editorjem lahko cele besede ali znake brišete in jih ponovno vnašate na drugem mestu.

- 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	VNOS VRSTICE/ 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

IZBIRANJE BLOKA

- 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 bloka	BRISANJE BLOKA
Vmesno shranjevanje označenega bloka, brez brisanja (kopiranje)	VNOS 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

PRIPONKE V DATOT.

- 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

VNOS DATOTEKE

- 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	C
Tangens	T
Arcus-Sinus	AS
Arcus-Cosinus	AC
Arcus-Tangens	AT
Potenciranje	^
Izračun kvadratnega korena	Q
Obratna funkcija	/
Računanje v oklepajih	( )
PI (3.14159265359)	P
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.

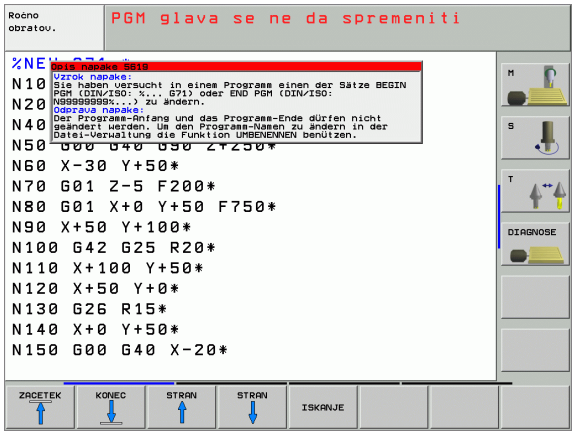
Da bi dobili podrobnejše informacije o aktualnem javljanju napake, pritisnite tipko HELP. TNC nato vnese okno, v katerem sta opisana vzrok napake in odpravljanje napake.

Prikaz pomoči

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

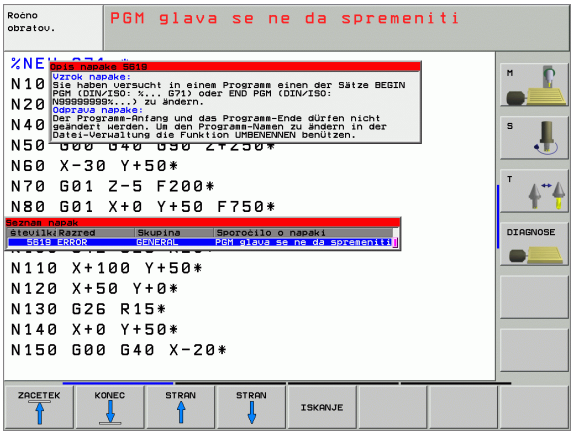
Pri utripajočih sporočilih o napakah TNC avtomatsko prikaže pomožni tekst. Po utripajočih sporočilih o napakah morate TNC ponovno startati, tako da tipko ENDdržite 2 sekundi pritisnjeno.



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.

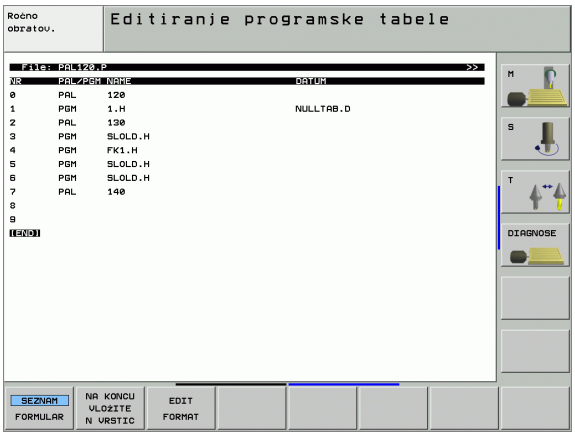
Vsebina okna

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: ■ **ERROR** TNC prekine tek programa(INTERNA ZAUSTAVITEV) ■ **FEED HOLD** Sprostitev potiska naprej se briše ■ **PGM HOLD** tek programa se prekine (STIB utripa) ■ **PGM ABORT** Tek programa se prekine (INTERNA ZAUSTAVITEV) ■ **EMERG. STOP** Sprožil se je IZKLOP V SILI ■ **RESET** TNC izvede topli start ■ **WARNING** Opozorilno sporočilo, tek programa se nadaljuje ■ **INFO** Informacijsko sporočilo, tek programa se nadaljuje
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

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 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**

- **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 vrednosti	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom
Referenčne vrednosti	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v povezavi z ničelno točko stroja
Merilne vrednosti **DEJANSKO**	Vnos koordinat, povezan na aktivni koordinatni sistem navezne točke, ki je bila nazadnje otipana v načinu obratovanja Ročno
Merilne vrednosti **REF**	Vnos koordinat, povezan na ničelno točko stroja, ki je bila nazadnje otipana v načinu obratovanja Ročno

S tipkami s puščicami in tipko ENT 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	ZACETEK
Izbira konca tabele	KONEC
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	STRAN
Vnos vrstice na koncu tabele	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice na koncu tabele	BRISANJE VRSTICE

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

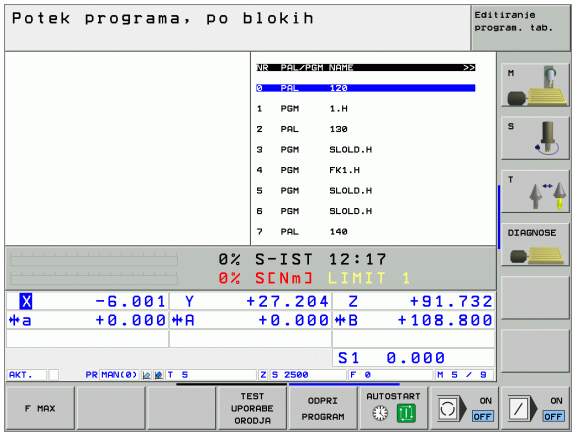
Zapuščanje paletne datoteke

- 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 561).

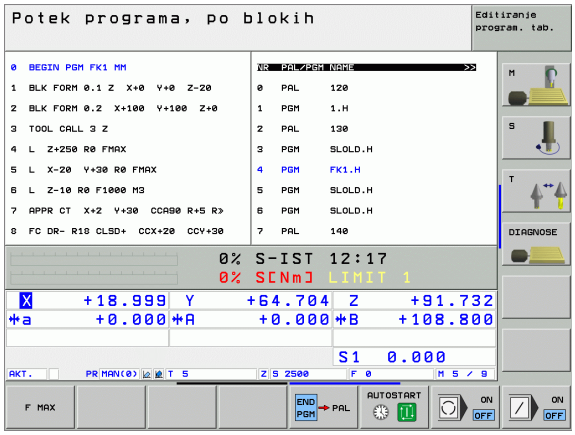


- Izbira upravljanja datotek v načinu obratovanja Zaporedje blokov - Tek programa po posameznem bloku: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .P
- Paletno tabelo izberite s tipkami s puščicami, potrdite s tipko ENT
- Obdelava paletne tabele: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

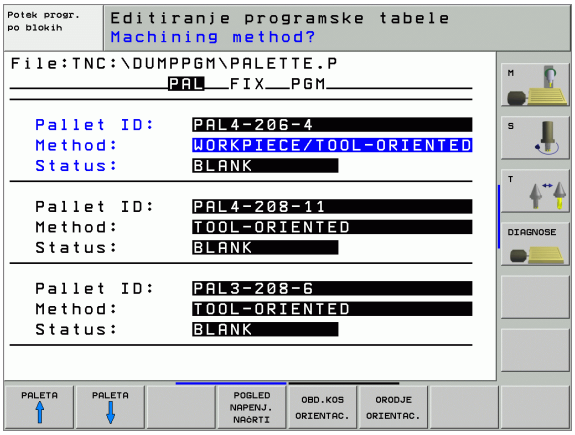
- Izbira paletne tabele
- S tipkami s puščicami izberite program, ki ga želite kontrolirati
- Pritisnite softkey PROGRAM: TNC prikaže izbrani program na zaslonu. S tipkami s puščicami lahko sedaj listate v programu
- Nazaj k paletni tabeli: Pritisnite softkey END PGM



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 vrednosti	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v povezavi z aktivnim koordinatnim sistemom
Referenčne vrednosti	Vnos koordinat aktualne pozicije orodja v povezavi z ničelno točko stroja
Merilne vrednosti **DEJANSKO**	Vnos koordinat, povezan na aktivni koordinatni sistem navezne točke, ki je bila nazadnje otipana v načinu obratovanja Ročno
Merilne vrednosti **REF**	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	ZACETEK
Izbira konca tabele	KONEC
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	STRAN
Vnos vrstice na koncu tabele	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice na koncu tabele	BRISANJE VRSTICE
Izbira začetka naslednje vrstice	NASLEDNJA VRSTICA
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	PALETA
Izbira naslednje palete	PALETA
Izbira prejšnjega vpenjanja	NAPENJ.
Izbira naslednjega vpenjanja	NAPENJ.
Izbira prejšnjega obdelovalnega kosa	OBDEL.KOS

Funkcije editiranja v modusu formularja	Softkey
Izbira naslednjega obdelovalnega kosa	OBDEL.KOS ↓
Menjava na nivo palete	POLGEL NAČRTI PALET
Menjava na nivo vpenjanja	POGLED NAPENJ. NAČRTI
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.
Izbira standardnega pogleda obdelovalnega kosa	OBDEL.KOS DETAJL OBD.KOS
Izbira podrobnega pogleda obdelovalnega kosa	OBDEL.KOS DETAJL OBD.KOS
Vnos palete	VNOS PALETE
Vnos vpenjanja	VNOS NAPENJ.
Vnos obdelovalnega kosa	VNOS 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

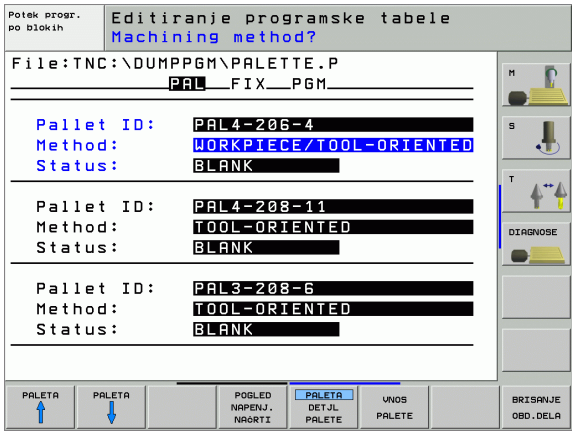
- Izbira Upravljanja datotek v načinu obratovanja Shranjevanje / editiranje programa ali Potek programa: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .P
- S tipkami s puščicami izberite paletno tabelo ali navedite ime za novo tabelo
- Izbiro potrdite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

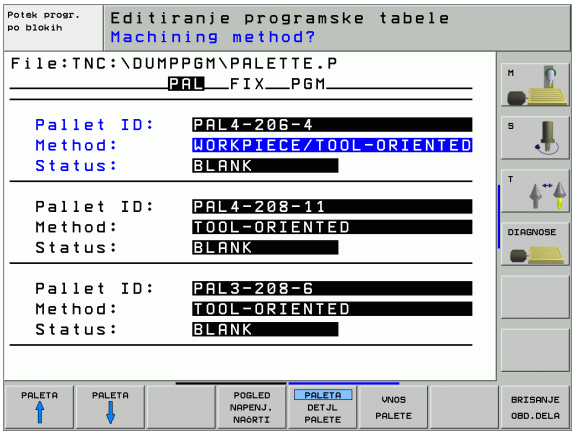
menjate lahko med tabelarnim pogledom in formularskim pogledom s tipko za razdelitev zaslona.

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.

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**.

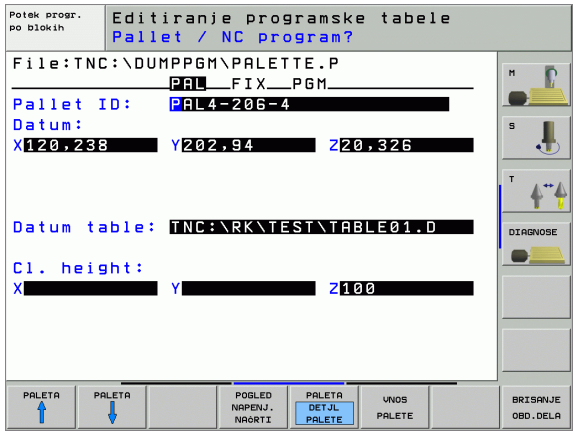


> Vnos TO-/WP-ORIENTED se ne more nastaviti preko softkey tipk. Pokaže se samo, če so bile v nivoju obdelovalnega kosa oz. vpenjalnem nivoju nastavljene različne obdelovalne metode za obdelovalne kose.
>
> Če je nastavljena obdelovalna metoda v vpenjalnem nivoju, se vnosi prevzamejo v nivoju obdelovalnega 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**

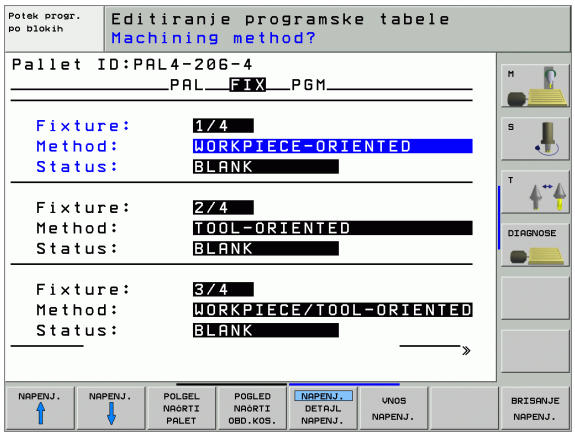
Urejanje podrobnosti v paletni tabeli

- **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.



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**.

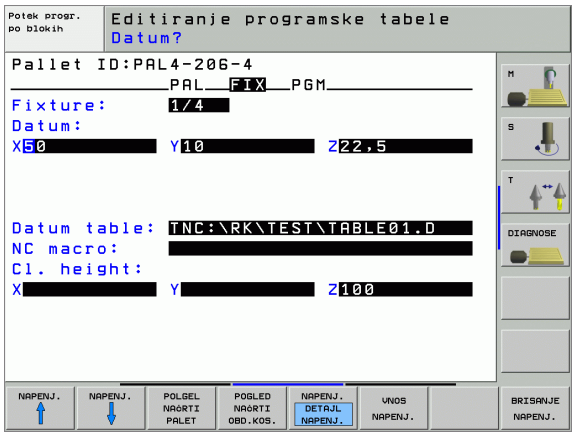


> Vnos TO-/WP-ORIENTATE se ne more nastaviti s pomočjo softkey tipk, pokaže se samo, če so bile v nivoju obdelovalnega kosa nastavljene različne obdelovalne metode za obdelovalne kose.
>
> Če je nastavljena obdelovalna metoda v vpenjalnem nivoju, se vnosi prevzamejo v nivoju obdelovalnega kosa in morebitne 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

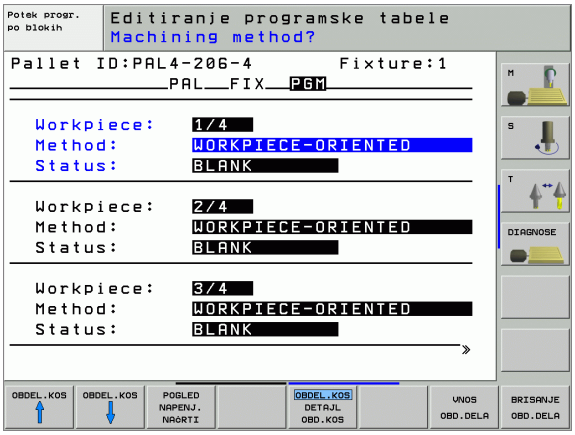
- **Vpenjanje**: Številka vpenjanja se pokaže, za poševno črto se prikaže število vpenjanj znotraj tega nivoja
- **Ničelna točka**: Navedite ničelno točko za vpenjanje
- **NP tabela**: Vnesite ime in stezo tabele ničelnih točk, ki velja za obdelavo obdelovalnega kosa. Navedba se prevzame v nivo obdelovalnega 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

Nastavitev nivoja obdelovalnega kosa

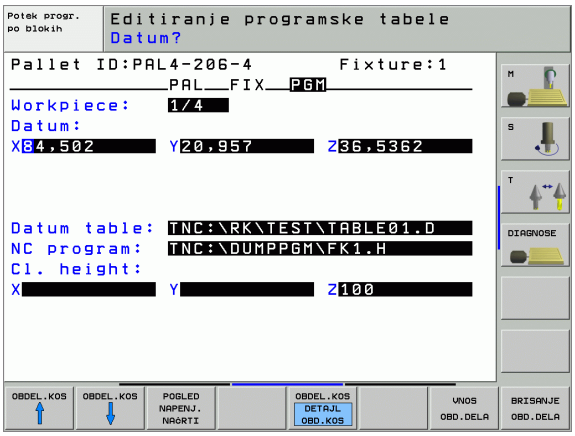
- **Obdelovalni kos**: Številka obdelovalnega kosa se pokaže, za poševno črto se prikaže število obdelovalnih kosov znotraj tega nivoja vpenjanja
- **Metoda**: Izberete lahko med obdelovalnima metodama WORKPIECE ORIENTED oz. TOOL ORIENTED. V tabelarnem pogledu se pokaže metoda WORKPIECE ORIENTED z **WPO** 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 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 576).

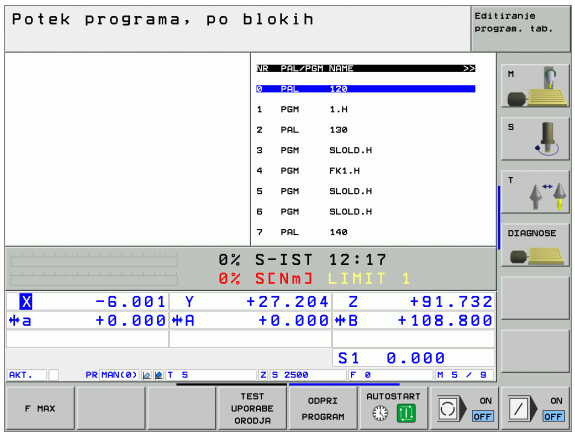
V kolikor je preko strojnega parametra 7246 aktivirano preverjanje orodja, lahko čas stanja orodja preverite za vsa orodja, ki se uporabljajo v paleti (glej „Preverjanje uporabe orodja” na strani 561).

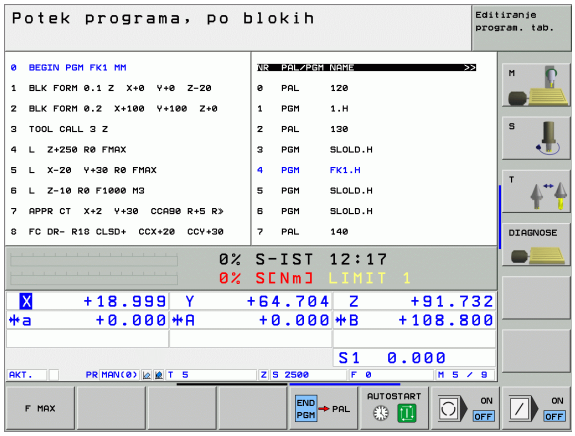
- Izbira upravljanja datotek v načinu obratovanja Zaporedje blokov - Tek programa po posameznem bloku: Pritisnite tipko PGM MGT:
- Prikaz datotek tipa .P: Pritisnite softkey tipke IZBIRA TIPA in PRIKAZ .P
- Paletno tabelo izberite s tipkami s puščicami, potrdite s tipko ENT
- Obdelava paletne tabele: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



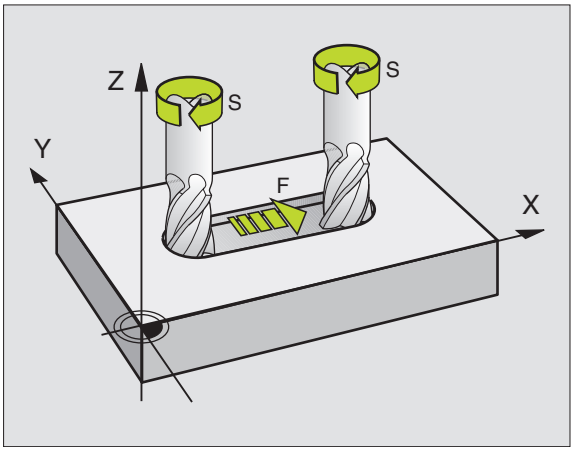


5

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 **T** bloku (priklic orodja) in navedete v vsakem pozicionirnem bloku (glej „Programiranje premikov orodja za neko obdelavo” na strani 195). 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 **G00**.

Trajanje učinka

S številčno vrednostjo programirani potisk naprej velja do bloka, v katerem je programiran novi potisk naprej. Če je novi potisk naprej **G00** (hitri tek), po naslednjem bloku s **G01** 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 poljubnem bloku (npr. priklic orodja).

Programirana sprememba

V obdelovalnem programu lahko število vrtljajev vretena spremenite s Sblokom:

S

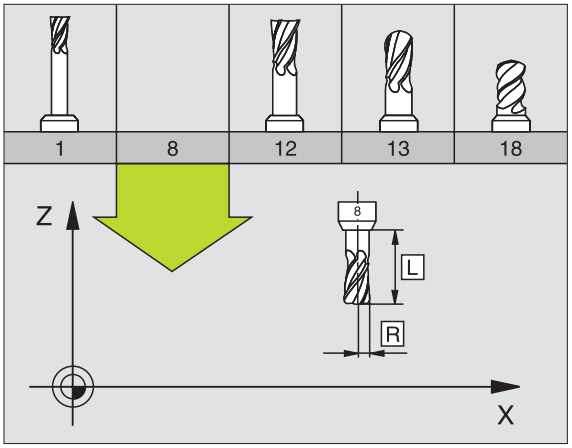
- Programiranje števila vrtljajev vretena: Pritisnite tipko S na alpha tipkovnici
- Vnosite novo število vrtljajev vretena

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.

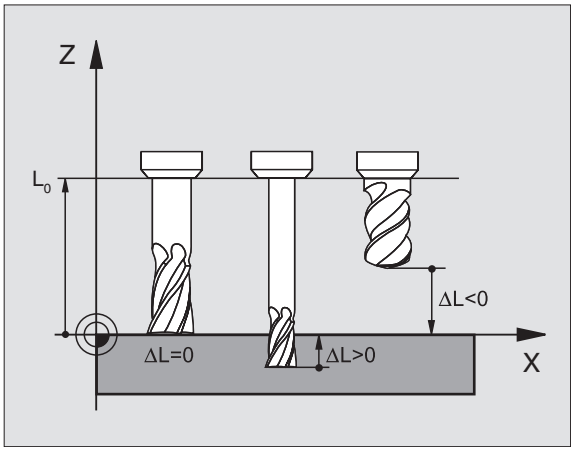
Podatke orodju lahko vnašate ali preko funkcije **G99** direktno v programu ali posebej v orodnih tabelah. Če vnašate podatke o orodju v tabele, so vam na voljo dodatne orodno specifične informacije. TNC upošteva vse vnesene informacije, ko teče obdelovalni program.

Številka orodja, naziv orodja

Vsako orodje je označeno s številko med 0 in 254. Če delate z orodnimi tabelami, lahko uporabite višje številke in dodatne nazive 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 **G99** bloku oz. v orodni tabeli

Ugotavljanje dolžine L s pripravo za prednastavitev

Vnesite ugotovljeno vrednost direktno v definicijo orodja **G99** ali v orodno tabelo.

Radij orodja R

Orodni radij R vnesite direktno.

Delta vrednosti za dolžine in radije

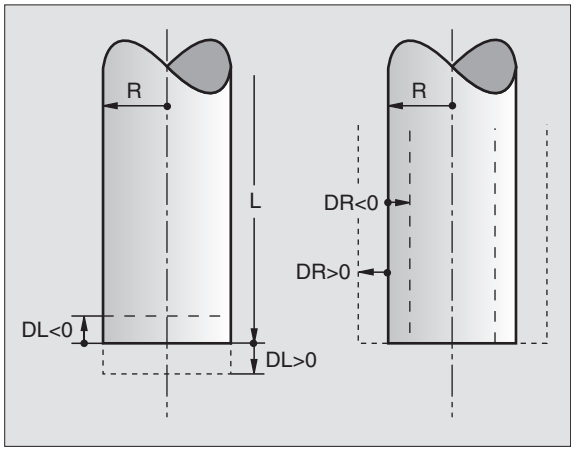
Delta vrednosti označujejo odstopanja za dolžino in radij orodij.

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

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 **T** bloku lahko vnesete tudi vrednost v Q parametru.

Področje vnosa: Delta vrednosti smejo znašati maksimalno ± 99,999 mm.



> Delta vrednosti iz orodne tabele vplivajo na grafično predstavitev **orodja**. Predstavitev **obdelovalnega kosa** v simulaciji ostane enaka.
>
> Delta vrednosti iz **T** 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 **G99** bloku:

- Izbira definicije orodja: Pritisnite tipko TOOL DEF

TOOL DEF

- **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

```
N40 G99 T5 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 172)
- 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 G122 (glej „PRAZNJENJE (cikel G122)" na strani 374)
- želite delati z obdelovalnimi cikli G251 do G254 (glej „PRAVOKOTNI ŽEP (cikel G251)" na strani 324)
- želite delati z avtomatskim izračunavanjem reznih podatkov

Orodna tabela: Standardni podatki o orodju

Okrajš.	Navedbe	Dialog
T	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 **G122**	**Dolžina reza v orodni osi?**
ANGLE	Maksimalni potopni kot orodja pri nihajočem potapljalnem premiku za cikle **G122**, **G208** in **G251** do **G254**	**Maksimalni kot potapljanja?**
TL	Postavljanje blokade orodja (**TL**: za **T**ool **L**ocked = angl. Orodje blokirano)	**Orodje blokirano?** **Da** = **ENT** / **Ne** = **NO ENT**
RT	Številka sestrskega orodja – če obstaja – kot nadomestnega orodja (**RT**: za **R**eplacement **T**ool = angl. Nadomestno orodje); glej tudi **TIME2**	**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 T priklicu v minutah: Če aktualni čas stanja doseže ali preseže to vrednost, TNC pri naslednjem T priklicu uporabi sestrsko orodje (glej tudi **CUR.TIME**)	**Maks. čas stanja pri TOOL CALL?**
CUR.TIME	Aktualni čas stanja orodja v minutah. TNC šteje aktualni čas stanja (**CUR.TIME**: za **CUR**rent **TIME** = angl. Aktualni/tekoči čas) samodejno. Za uporabljena orodja lahko 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?**
PTYP	Tip orodja za analizo v prostorski tabeli	**Tip orodja za prostorsko tabelo?**
NMAX	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 **Y**, 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 248)	**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 G240), da se lahko iz navedbe premera obračuna globina centriranja	**Koničasti kot (tip DRILL+CSINK)?**
PITCH	Naraščanje navoja orodja (trenutno še brez funkcije)	**Naraščanje navoja (samo orodni tip TAP)?**

Orodna tabela: Podatki o orodju za avtomatsko izmero orodja

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 **L**). 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 **L**). 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 **R**)	**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?**
TMAT	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

- Softkey EDITIRANJE postavite na „VKLJ.“

Odpiranje poljubne druge orodne tabele

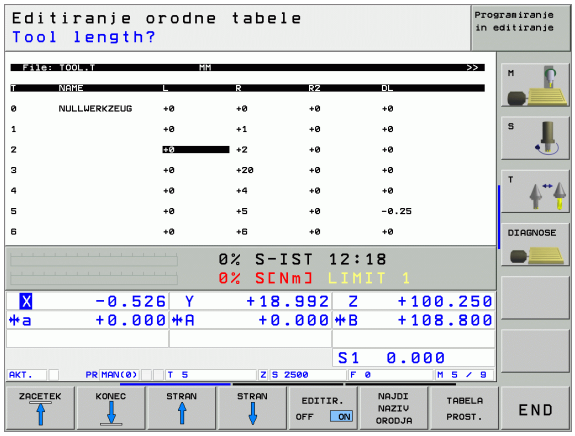
- Izberite način obratovanja Shranjevanje / editiranje programa

- 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	ZACETEK
Izbira konca tabele	KONEC
Izbira prejšnje strani tabele	STRAN
Izbira naslednje strani tabele	STRAN
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



Funkcije editiranja za orodne tabele	Softkey
Skok na začetek vrstice	ZAČETEK VRSTICE ⇦
Skok na konec vrstice	KONEC VRSTICE ⇨
Kopiranje polja s svetlo podlago	KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST
Vnos kopiranega polja	VNESITE KOPIRANO VREDNOST
Vnos števila vrstic na koncu tabele (orodja), ki se ga lahko vnese	NA 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	VLOŽITE 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:

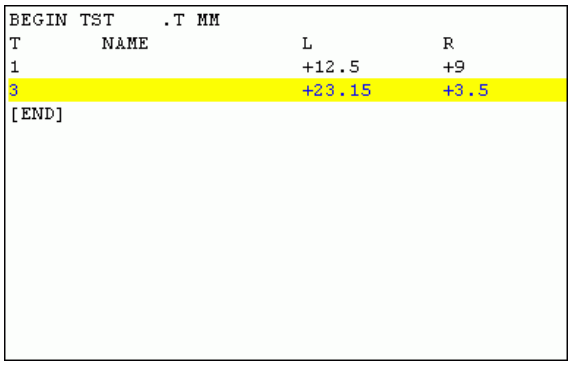
- Ciljna datoteka mora že obstajati
- Datoteka, ki naj se kopira, sme vsebovati samo stolpce (vrstice), ki naj se nadomestijo

Posamezne stolpce ali vrstice kopirate s softkey tipkoZAMENJAVA POLJ (glej „Kopiranje posamezne datoteke” na strani 107).

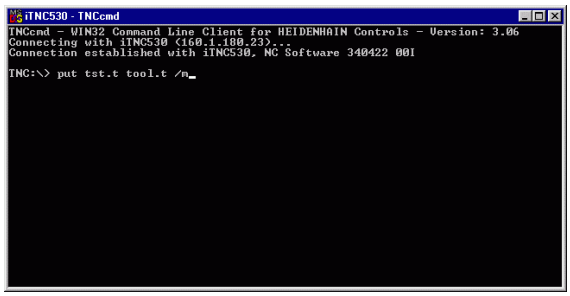
Zapisovanje posameznih orodnih podatkov na novo z eksternega PC

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 549). 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



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



```
iTNC530 - TNCcmd
TNCcmd - WIN32 Command Line Client for HEIDENHAIN Controls - Version: 3.06
Connecting with iTNC530 (160.1.180.23)...
Connection established with iTNC530, NC Software 340422 00I

TNC:\> put tst.t tool.t /m_
```

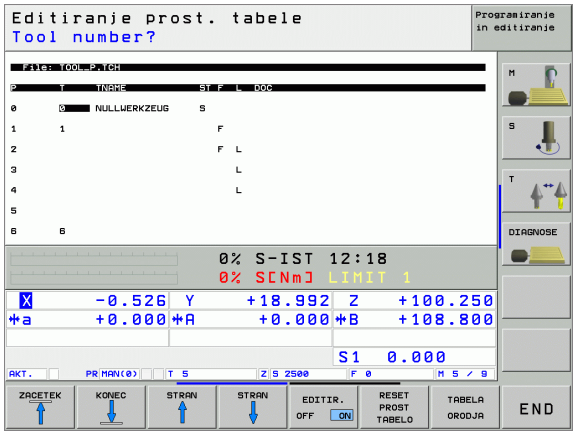
Pri prenosu se sedaj orodni podatki prepišejo preko starih, ki so definirani v delni datoteki (npr. TST.T). Vsi ostali orodni podatki v tabeli TOOL.T ostanejo nespremenjeni.

Kako lahko orodne tabele kopirate preko upravljanja datotek TNC, je opisano v Upravljanju datotek (glej „Kopiranje tabele” na strani 108).

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

▶ Izbira orodne tabele: Pritisnite softkey ORODNA TABELA

▶ Izbira prostorske tabele: Izberite softkey PROSTORSKA TABELA

▶ Softkey EDITIRANJE postavite na VKLJ.

Izbira prostorske tabele v načinu obratovanja Shranjevanje/ editiranje programa

PGM MGT

- Priklic upravljanja datotek
- Prikaz izbire tipov datotek: Pritisnite softkey IZBIRA TIPA
- Prikaz datotek tipa .TCH: Pritisnite softkey TCH FILES (druga softkey letev).
- Izberite neko datoteko ali navedite novo ime datoteke. Potrdite s tipko ENT ali s softkey tipko IZBIRANJE

Okrajš.	Navedbe	Dialog
P	Prostorska številka orodja v orodnem magazinu	–
T	Številka. orodja	**Številka orodja?**
ST	Orodje je posebno orodje (**ST**: za **S**pecial **T**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 **F**ixed = engl. določeno)	**Fiksno mesto? Da = ENT / Ne = NO ENT**
L	Zapora prostora (**L**: za **L**ocked = 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	–
PTYP	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_ABOVE	Ploščati magazin: Zapora prostora zgoraj	**Zapora prostora zgoraj?**
LOCKED_BELOW	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?**

Funkcije editiranja za prostorske tabele	Softkey
Izbira začetka tabele	ZACETEK
Izbira konca tabele	KONEC
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 **RSV**, **LOCKED_ABOVE**, **LOCKED_BELOW**, **LOCKED_LEFT** in **LOCKED_RIGHT**	RESE- TIRAJ STOLPEC

Priklic podatkov o orodju

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

- Priklic orodja izberete s tipko TOOL CALL

TOOL CALL

- **Številka orodja**: Navedite številko ali ime orodja. Orodje ste prej določili v **G99** 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
- **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.

```
N20 T 5.2 G17 S2500 DL+0.2 DR-1
```

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

Predizbira pri orodnih tabelah

če uporabite orodne tabele, potem z blokom **G51** 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 **T0**, 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 531
- menjava orodja
- Nadaljevanje teka programa, glej „Nadaljevanje teka programa po prekinitvi”, stran 533

Avtomatska menjava orodja

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

Avtomatska menjava orodja pri prekoračitvi časa stanja: M101

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 G40, G41, G42

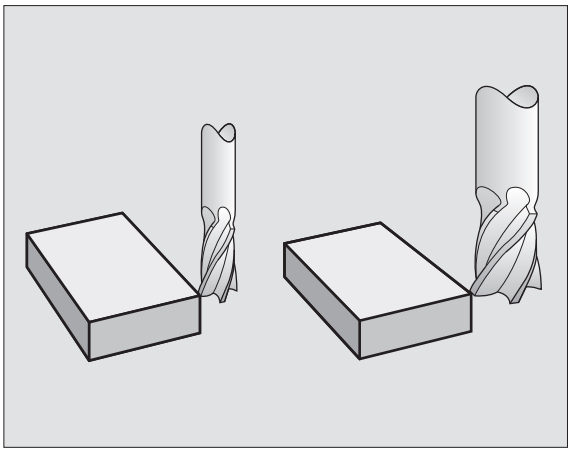
Radij sestrskega orodja mora biti enak radiju prvotno uporabljenega orodja. Če radiji niso enaki, prikaže TNC tekst sporočila in orodja ne zamenja.

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.



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 **T0**, 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 **T**bloka kot tudi iz orodne tabele.

Korekturna vrednost = $\mathbf{L} + \mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}} + \mathbf{DL}_{\text{TAB}}$ z

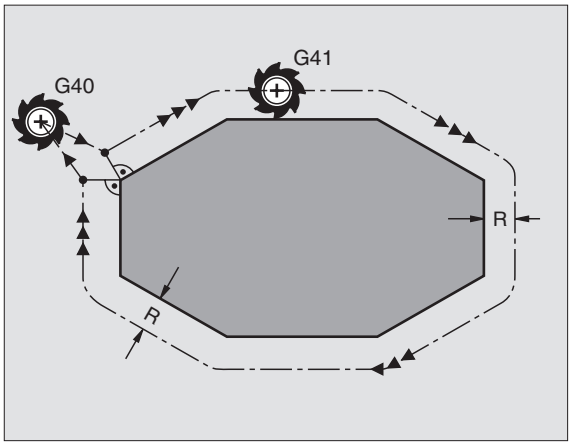
L:	Dolžina orodja **L** iz **G99** bloka orodne tabele
$\mathbf{DL}_{\text{TOOL CALL}}$:	Predizmera **DL** za dolžino iz **T** bloka (pozicijski prikaz je ne upošteva)
$\mathbf{DL}_{\text{TAB}}$:	Predizmera **DL** za dolžino iz orodne tabele

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
- **R0**, 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:

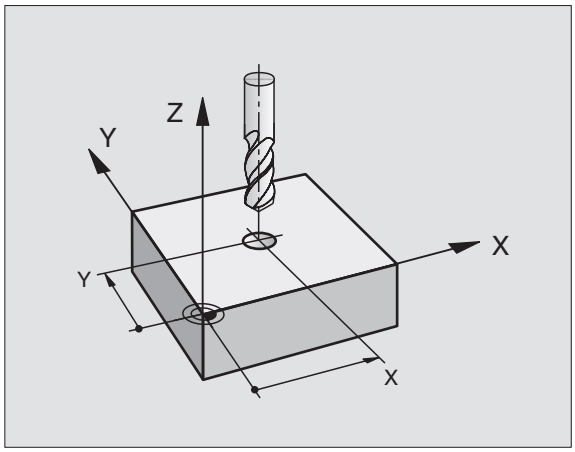
Korekturna vrednost = **R** + $\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$ + $\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$ s

R:	Radij orodja **R** iz **TOOL DEF** bloka orodne tabele
$\mathbf{DR}_{\text{TOOL CALL}}$:	Predizmera **DR** za radij iz **TOOL CALL** bloka (pozicijski prikaz je ne upošteva)
$\mathbf{DR}_{\text{TAB}}$:	Predizmera **DR** 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.

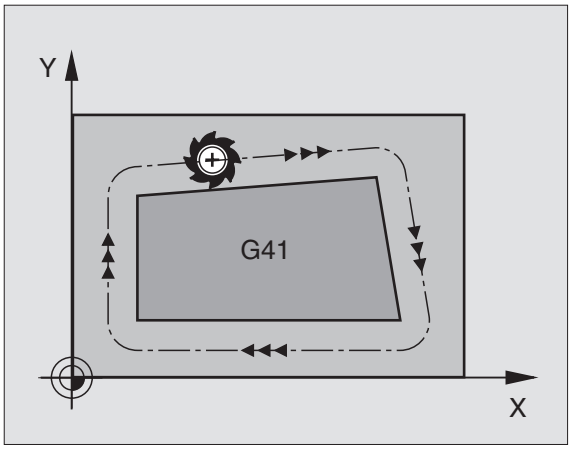
Uporaba Vrtanje, predpozicioniranje.

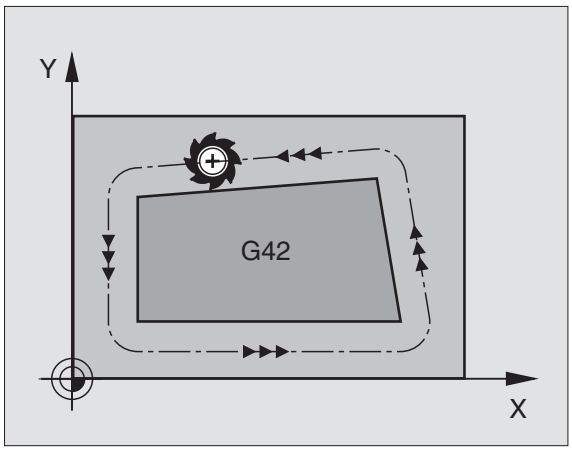


Premiki tira s korekturo radija: G42 in G41

G42 Orodje se premakne desno od konture
G41 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 desno.





☞ Med dvema programskima blokoma z različnima korekturama radija **G42** in **RL** mora stati najmanj en blok premika v obdelovalnem nivoju brez korekture radija (torej z **G40**).

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 **G42**/**G41** in pri ukinjanju z G40 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.

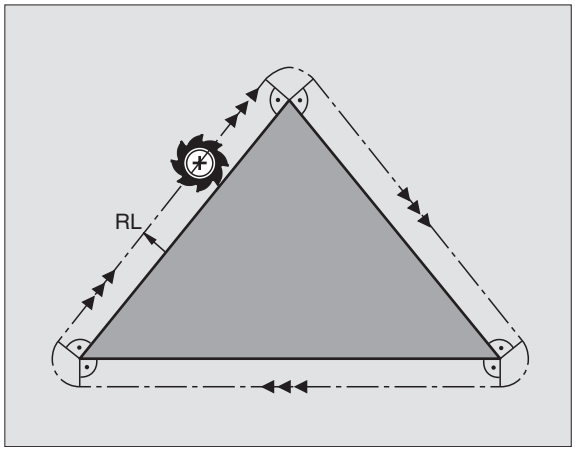
Vnos korekture radija

Korekturo radija navedite v bloku G01:

G41	Premik orodja levo od programirane konture: Izbira G41 funkcije, ali
G42	Premik orodja desno od programirane konture: Izbira G42 funkcije, ali
G40	Ukinjanje premika orodja brez korekture radija oz. ukinjanje korekture radija: Izbira G40 funkcije
END	Konec bloka: Pritisnite tipko END

Korektura radija: Obdelava vogalov

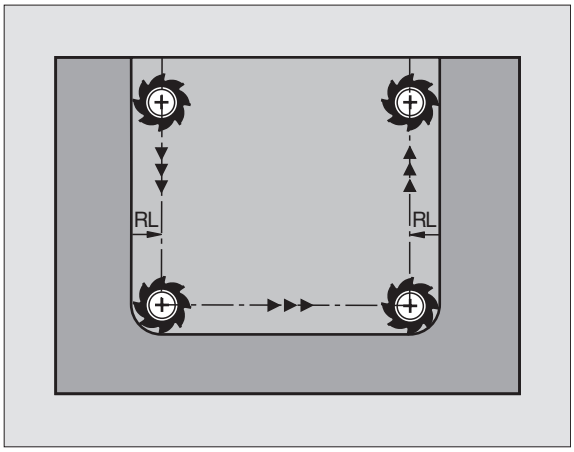
- Zunanji vogali:
  Če ste programirali korekturo radija, potem vodi TNC orodje na zunanjih vogalih ali na prehodnem krogu ali na Spline (izbira preko MP7680). Če je potrebno, TNC reducira potisk naprej na zunanjih vogalih, na primer pri velikih spremembah smeri.
- Notranji vogali:
  Na notranjih vogalih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

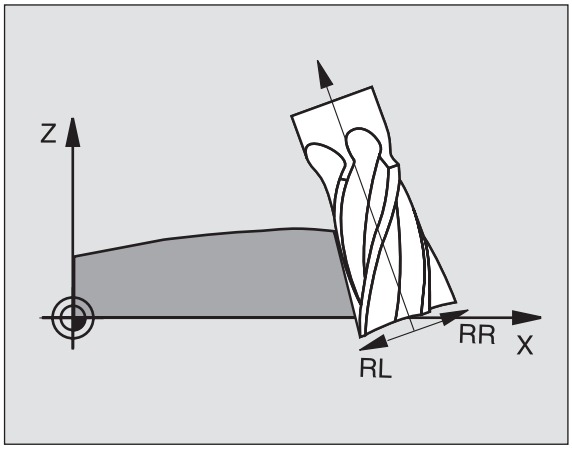
Obdelava vogalov brez korekture radija

Brez korekture radija lahko tir orodja in potisk naprej na vogalih obdelovalnega kosa uravnavate z dodatno funkcijo **M90**, Glej „Brušenje robov M90” stran 235).



5.4 Peripheral Milling: 3D korektura radija z orientacijo orodja

Uporaba



Pri Peripheral Milling TNC premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto Delta vrednosti **DR** (orodna tabela in **T** blok). Smer korekture določite s korekturo radija **G41**/**G42** (glej sliko desno zgoraj, smer premika Y+).

Da bi TNC lahko dosegel določeno orientacijo orodja, morate aktiviratifunkcijo **M128** (glej „Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM) M128 (opcija programske opreme 2)" na strani 254) in zatem korekturo orodnega radija.. TNC nato pozicionira vrtljive osi stroja avtomatsko tako, da orodje s koordinatami vrtljivih osi določeno orientacijo orodja 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 v nekem G01 bloku definirate kot je opisano v nadaljevanju.

Primer: Definicija orientacije orodja z M128 in koordinatami vrtljivih osi

N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0 *	Predpozicioniranje
N20 M128 *	Aktiviranje M128
N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000 *	Aktiviranje korekture radija
N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0 *	Namestitev vrtljive osi (orientacija orodja)

5.5 Delo z rezalnimi tabelami

Napotek

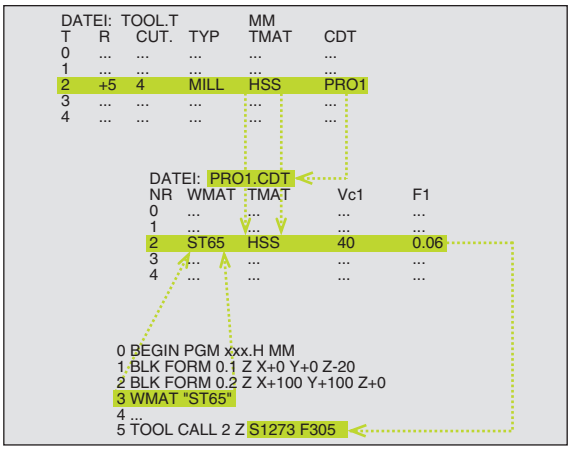
TNC mora proizvajalec stroja pripraviti za delo s tabelami rezalnih podatkov.

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_C in pomika zoba naprej f_Z 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.

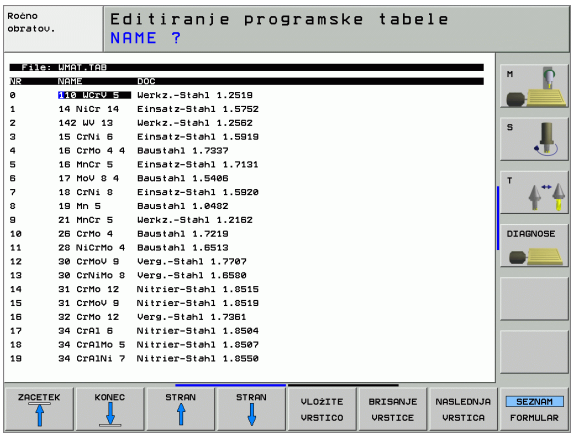
Preden naj TNC avtomatsko izračuna rezalne podatke, morate v načinu obratovanja Test programa aktivirati orodno tabelo (status S), iz katere naj TNC odčita za orodje specifične podatke.



Funkcije editiranja za tabele rezalnih podatkov	Softkey
Vnos vrstice	VLOŽITE 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 192).
>
> 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:

SPEC FCT

- Prikaz softkey letve s posebnimi funkcijami

WMAT

- Programiranje materiala obdelovalnega kosa: V načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa pritisnite softkey WMAT.

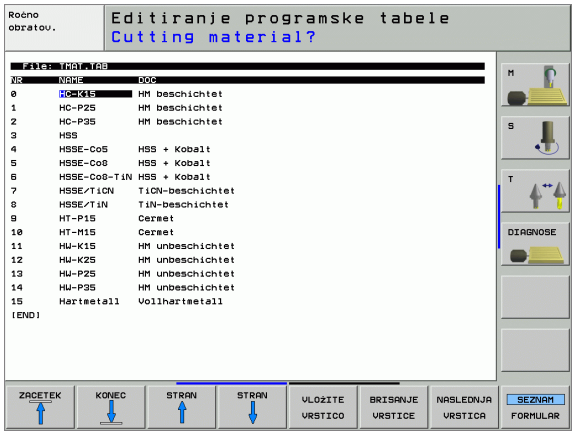
IZBIRA OKNA

- 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 T bloku, še veljavni.

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.



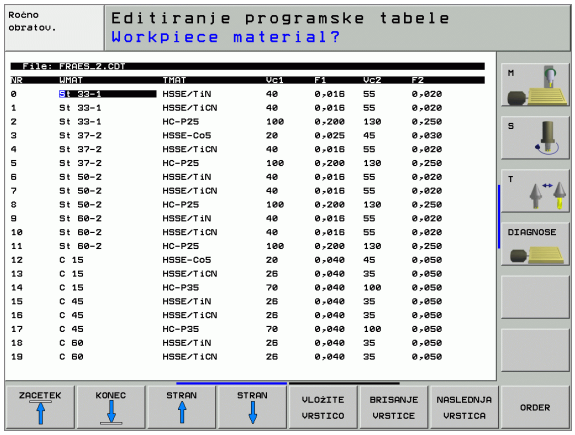
Če spremenite standardno tabelo rezalnih materialov, jo morate kopirati v drugi direktorij. V nasprotnem primeru se vaše spremembe v primeru, da izvedete update programske opreme, zapišejo znova s HEIDENHAIN standardnimi podatki. Zatem definirajte stezo v datoteki TNC.SYS s ključno besedo TMAT= (glej „Konfiguracijska datoteka TNC.SYS”, stran 192).

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 192).

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.

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

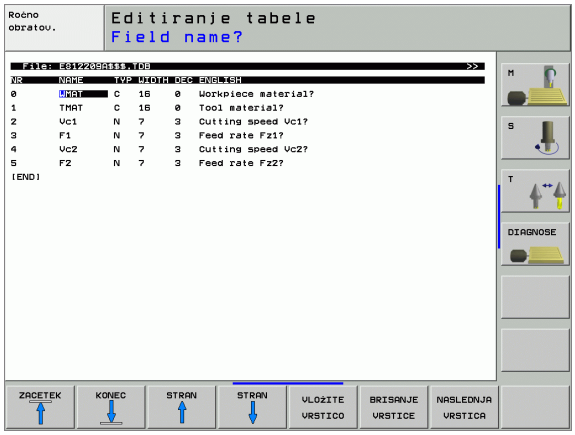
- Orodni radij – Stolpec R (DR)
- Število zob (samo pri rezkalnih orodjih) – Stolpec CUT
- Tip orodja – Stolpec TYP
- Tip orodja vpliva na izračun potiska proge naprej:
  Rezkalna orodja: $F = S \cdot f_Z \cdot z$
  Vsa druga orodja: $F = S \cdot f_U$
  S: Število vrtljajev vretena
  f_Z: Potisk naprej po zobu
  f_Z: Potisk naprej po vrtljaju
  z: Število zob
- OOrodje – 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 169).

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)

Menjava med tabelarnim in formularnim pogledom

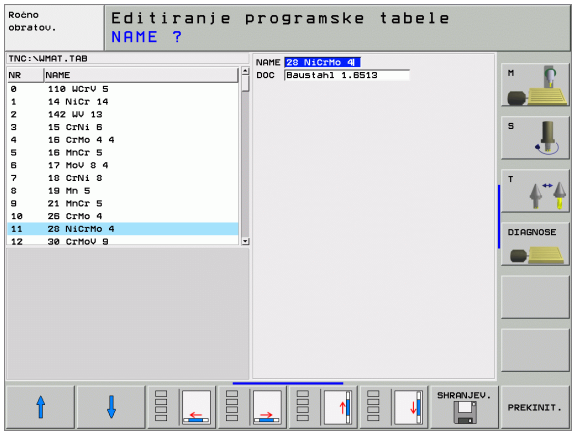
Vse tabele s končnico datoteke **.TAB** si lahko ogledate bodisi v tabelarnem pogledu ali v formularnem pogledu.

- 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.

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 190). 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.

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\
```

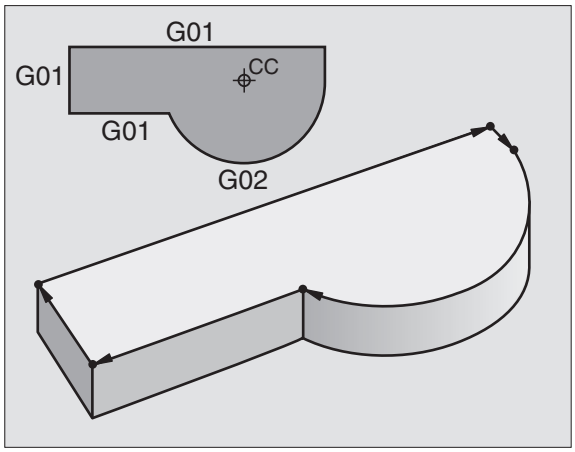
6

Programiranje:
Programiranje kontur

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**.



Dodatne funkcije M

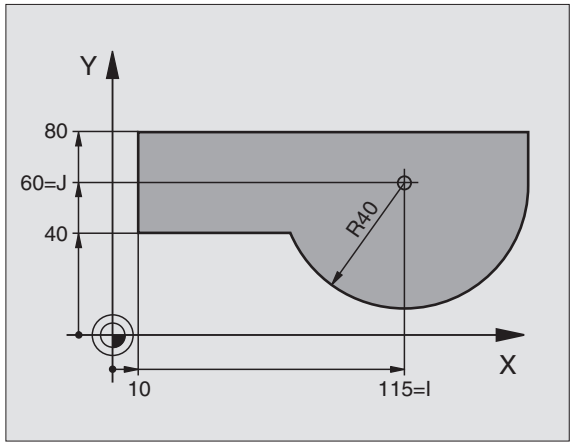
Z dodatnimi funkcijami TNC krmilite

- 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.

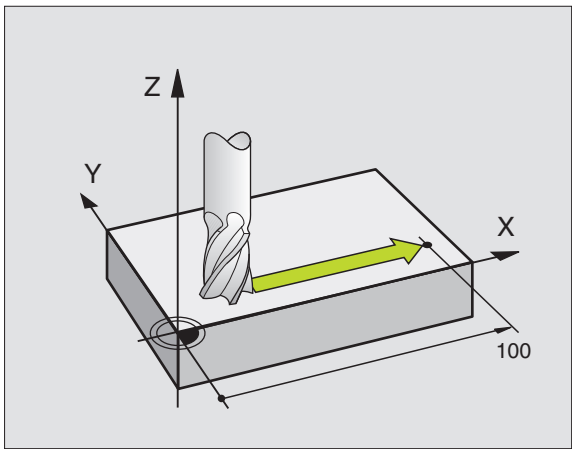
Programiranje s Q parametri je opisano v poglavju 10.

6.2 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.

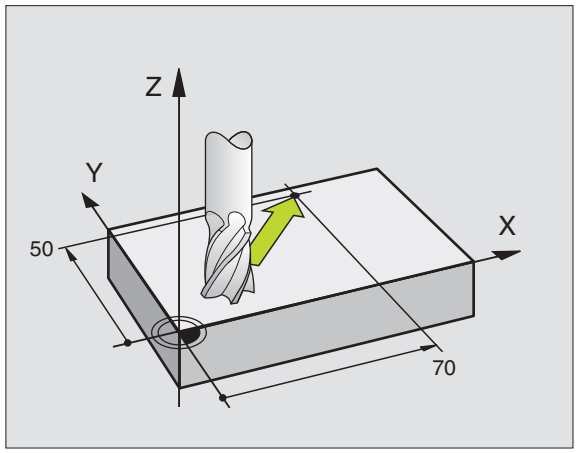
Odvisno od konstrukcije vašega stroja se pri obdelavi premika bodisi orodje ali strojna miza z vpetim obdelovalnim kosom. Pri programiranju premika tira ravnajte načelno tako, kot da se premika orodje.

Primer:

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

N50	Št. bloka
G00	Funkcija proge „Ravno v hitrem teku“
X+100	Koordinate končne točke

Orodje zadrži Y in Z koordinate in se premakne na pozicijo X=100. Glej sliko desno zgoraj.



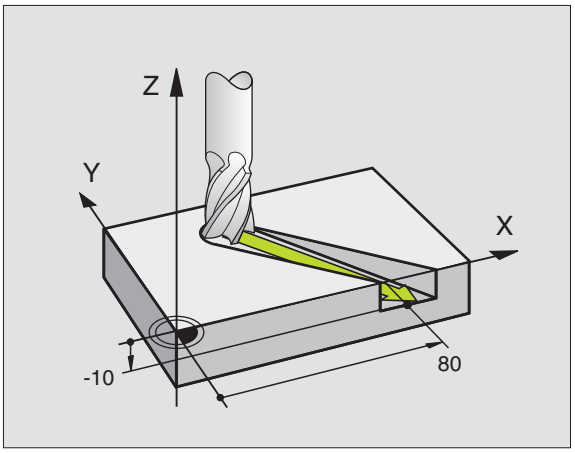
Premiki v glavnih ravneh

Programski blok vsebuje dve koordinatni navedbi: TNC poganja orodje v programirani ravni.

Primer:

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

Orodje ohrani koordinato Z in se premakne v XY nivo na pozicijo X=70, Y=50. Glej sliko sredina desno



Tridimenzionalni premik

Programski blok vsebuje tri koordinatne navedbe: TNC premakne orodje prostorsko na programirano pozicijo.

Primer:

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

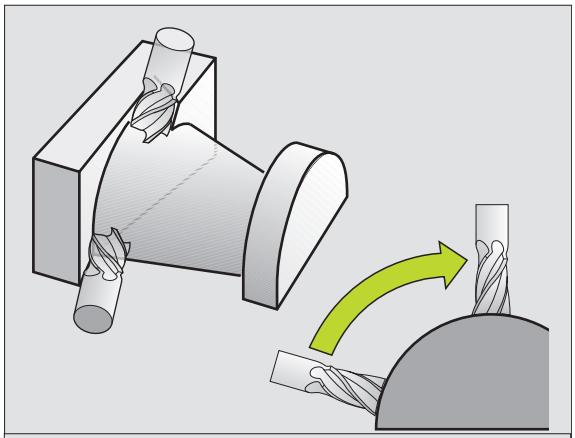
Navedba več kot treh koordinat

TNC lahko istočasno krmili do 5 osi. Pri obdelavi s 5 osmi se na primer premikajo 3 linearne in 2 vrtljivi osi hkrati.

Obdelovalni programm za takšno obdelavo nudu običajno neki CAD sistem in se ne more sestaviti na stroju.

Primer:

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

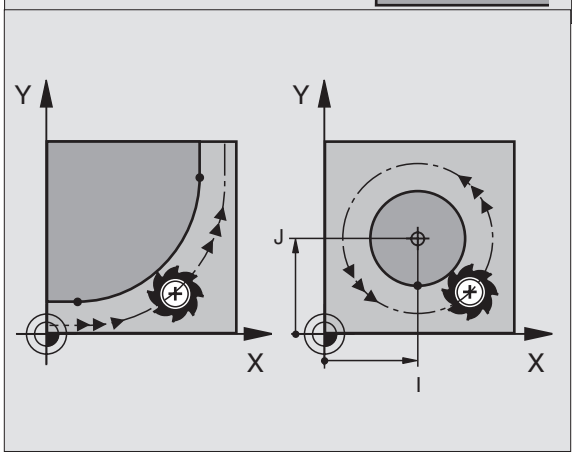


☞ Premika več kot 3 osi TNC grafično ne podpira.

Krogi in krožni loki

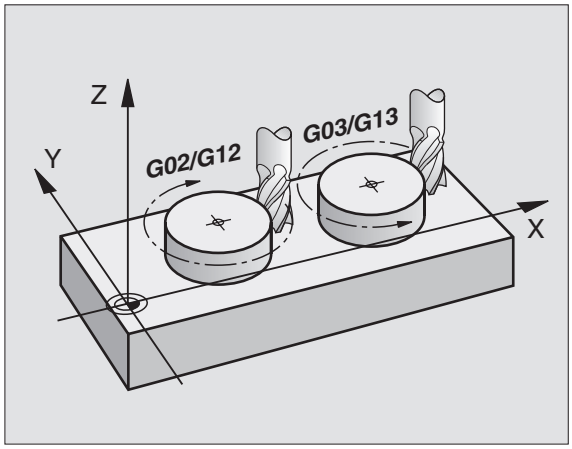
Pri krožnih gibih premika TNC dve strojni osi istočasno: Orodje se premika relativno k obdelovalnemu kosu na krožni progi. Za krožne gibe lahko navedete središčno točko kroga

S funkcijami tira za krožne loke programirate kroge v glavnih ravneh: Glavna ravan se mora definirati pri priklicu orodja z določitvijo osi vretena:



Os vretena	Glavna ravan	Središčna točka kroga
Z (G17)	**XY**, tudi UV, XV, UY	**I, J**
Y (G18)	**ZX**, tudi WU, ZU, WX	**K, I**
X (G19)	**YZ**, tudi VW, YW, VZ	**J, K**

☞ Kroge, ki ne ležijo pravokotno z glavnim nivojem, programirate tudi s funkcijo „Obračanje obdelovalnega nivoja“ (glej „OBDELOVALNI NIVO (cikel G80, opcija programske opreme1)”, stran 430), ali s Q parametri (glej „Princip in pregled funkcij”, stran 484).



Smer vrtenja pri krožnih gibih

za krožne gibe brez tangencialnega prehoda na druge konturne elemente navedite smer vrtenja preko naslednjih funkcij:

- Vrtenje v smeri urinega kazalca: G02/G12
- Vrtenje v smeri, nasprotni urinemu kazalcu: G03/G13

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 202).

Predpozicioniranje

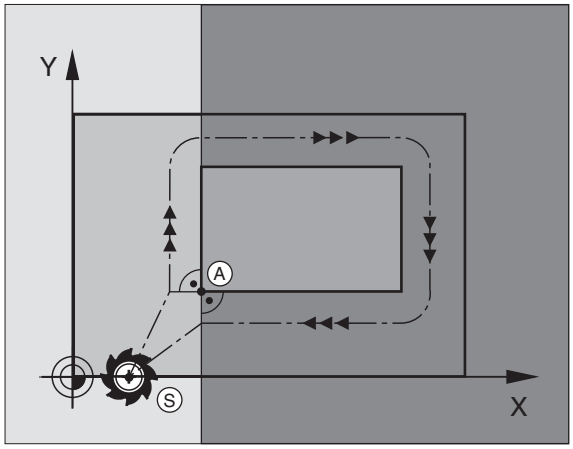
Pozicionirajte orodje na začetku obdelovalnega programa tako naprej, da je izključena poškodba orodja ali obdelovalnega kosa.

6.3 Premik na konturo in zapustitev

Startna in končna točka

Orodje se premakne s startne točke na prvo konturno točko. Zahteve na startno točko:

- Programirana brez korekture radija
- Primik nanjo možen brez kolizije
- Blizu prve konturne točke

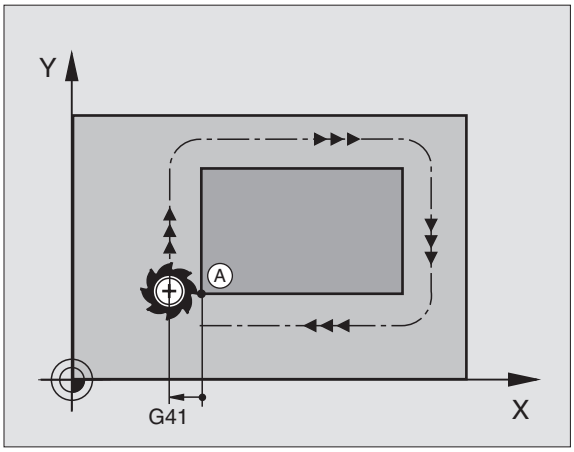


Primer

SlikA desno zgoraj: Če startno točko določite v temno sivem področju, de kontura pri primiku na prvo konturno točko poškoduje.

Prva konturna točka

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte korekturo radija.

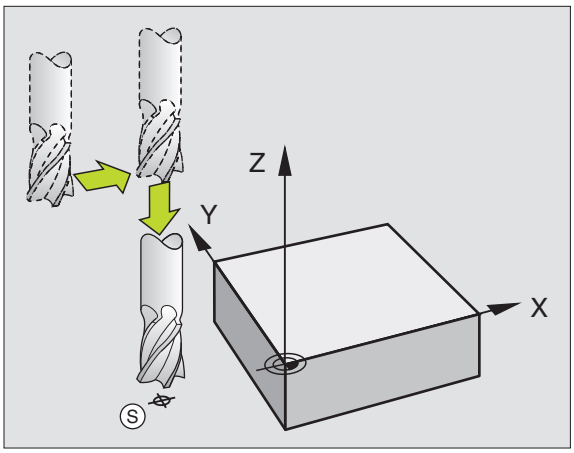


Premik na startno izvedite v osi vretena

Pri primiku na startno točko se mora orodje v osi vretena premikatu v delovni globini. Pri nevarnosti kolizije izvedite primik na startno točko v osi vretena posebej.

NC bloki za primer

```
N30 G00 G40 X+20 Y+30 *
N40 Z-10 *
```



Končna točka

Pogoji za izbiro končne točke:

- Primik nanjo možen brez kolizije
- Blizu zadnje konturne točke
- Izključitev poškodb konture: Optimalna končna točka leži v podaljšku orodne proge za obdelavo zadnjega konturnega elementa

Primer

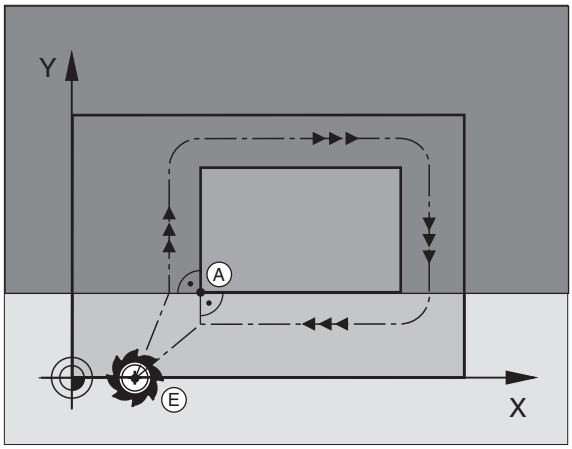
Slika desno zgoraj: Če končno točko določite v temno sivem področju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

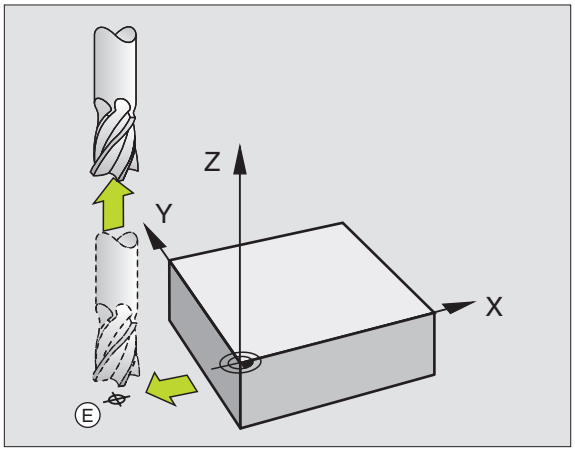
Zapustitev končne točke v osi vretena:

Pri zapuščanju končne točke programirajte os vretena posebej. Glej sliko desno sredina.

NC bloki za primer

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





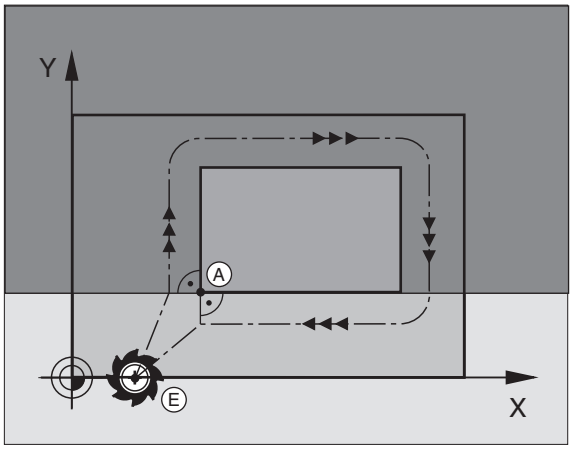
Skupna startna in končna točka

Za primik na neko skupno startno in končno točko programirajte korekturo radija.

Izključitev poškodb konture: Optimalna startna točka leži med podaljški orodnih prog za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa

Primer

Slika desno zgoraj: Če končno točko določite v šrafiranem področju, se kontura pri primiku na prvo konturno točko poškoduje.



Tangencialni primik in odmik

Z **G26** (slika desno sredina) lahko izvedete primik k obdelovalnenu kosu tangencialno in z **G27** (slika desno spodaj) izvedete tangendialni odmik od obdelovalnega kosa. S tem se izognete označbam prostega rezanja.

Startna in končna točka

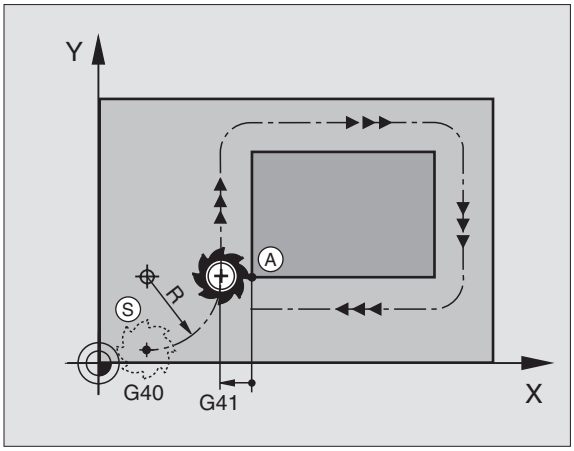
Startna in končna točka ležita blizu prvi oz. zadnji konturni točko zunaj obdelovalnega kosa in se programirata brez korekture radija.

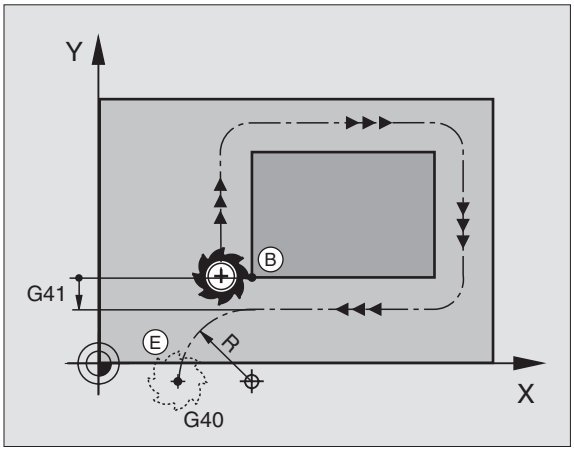
Pomik na

- **G26** navedite po bloku, v katerem je programirana prva konturna točka: To je prvi blok s korekturo radija **G41**/**G42**

Odmik

- **G27** navedite po bloku, v katerem je programirana zadnja konturna točka: To je zadnji blok s korekturo radija **G41**/**G42**





Radij za **G26** in **G27** morate izbrati tako, da TNC lahko izvede krožno progo med startno točko in prvo konturno točko ter med zadnjo konturno točko in končno točko.

NC bloki za primer

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

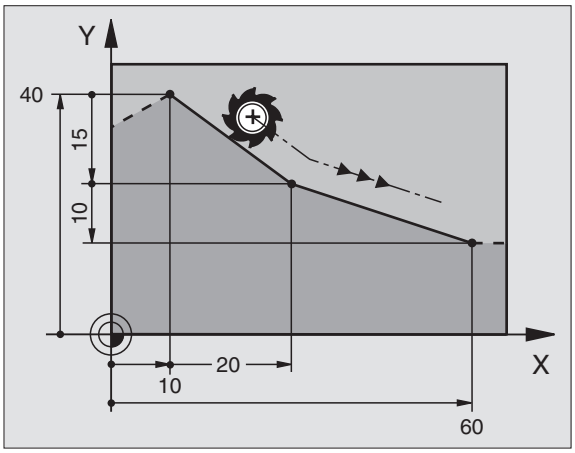
6.4 Premiki proge – pravokotne koordinate

Pregled funkcij proge

Premik orodja	Funkcija	Potrebne navedbe	stran
Ravnina v pomiku naprej Ravnina v hitrem teku	**G00** **G01**	Koordinate končne točke ravnine	Stran 203
Posneti rob med dvema ravninama	**G24**	Dolžina posnetega roba **R**	Stran 204
–	**I**, **J**, **K**	Koordinate središčne točke kroga	Stran 206
Vrtenje v smeri urinega kazalca Krožna proga v smeri, nasprotni urinemu kazalcu:	**G02** **G03**	Koordinate krožne končne točke v povezavi z**I**, **J**, **K** ali dodatno krožni radij **R**	Stran 207
Krožna proga ustrezno aktivni smeri vrtenja	**G05**	Koordinate končne točke kroga inožni radij **R**	Stran 208
Krožna proga s tangencialnim priključkom na prejšnji konturni element	**G06**	Koordinate končne točke kroga	Stran 210
Krožna proga s tangencialnim priključkom na prejšnji in naslednji konturni element	**G25**	Kotni radij **R**	Stran 205

Ravnina v hitrem teku G00
Ravnina s potiskom naprej G01 F. . .

TNC premakne oordje na dveh ravninah s svoje aktualne pozicije na končno točko ravnin. Startna točka je končna točka prejšnjega bloka.



Programiranje

G 1

- **Koordinate** končne točke ravnine

Če je potrebno:

- **Korektura radija G40/G41/G42**
- **Potisk naprej F**
- **Dodatna funkcija M**

NC bloki za primer

```
N70 G01 G41 X+10 Y+40 F200 M3 *
N80 G91 X+20 Y-15  *
N90 G90 X+60 G91 Y-10 *
```

Prevzem dejanske pozicije

Raven blok (G01 blok) lahko generirate s tipko „PREVZEM DEJANSKE POZICIJE“:

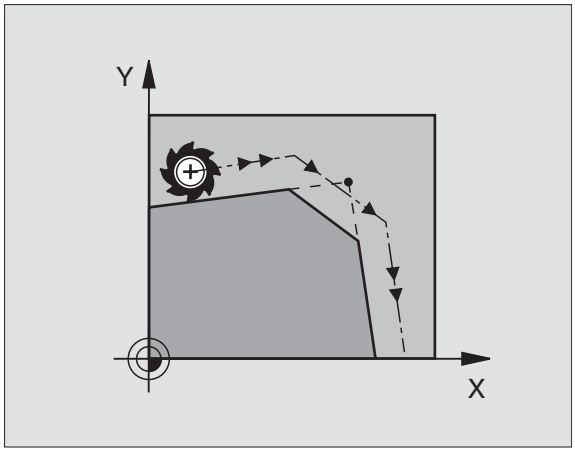
- Premaknite orodje v načinu obratovanja Ročno obratovanje na pozicijo, ki naj se prevzame
- Preklopite prikaz na zaslonu na Shranjevanje/editiranje programa
- Izberite programski blok, za katerim naj se vnese blok
- Pritisnite tipko „PREVZEM DEJANSKE POZICIJE“: TNC generira G01 blok s koordinatami dejanske pozicije

Število osi, ki jih TNC shrani v G01 bloku, določite s funkcijo MOD (glej „Izbira MOD funkcije”, stran 542).

Vnos posnetega roba med dve ravnini

Konturne robove, ki nastanejo z rezom dveh ravnin, lahko opremite s posnetim robom.

- V ravnih blokih pred in za **G24** blokom programirajte obe koordinati ravnine, v kateri naj se vnese posneti rob
- Korektura radija pred in po **G24** bloku mora biti enaka
- Posneti rob mora biti izvedljiv z aktualnim orodjem



Programiranje

G 24

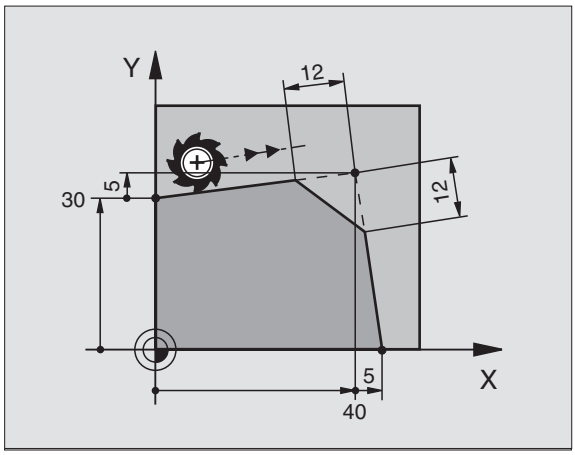
▶ **Odsek posnetega roba:** Dolžina posnetega roba

Če je potrebno:

▶ **Potisk naprej F** (deluje samo v **G24** bloku)

NC bloki za primer

```
N70 G01 G41 X+0 Y+30 F300 M3 *
N80 X+40 G91 Y+5 *
N90 G24 R12 F250 *
N100 G91 X+5 G90 Y+0 *
```



Konture ne začenjajte z **G24** blokom.

Posneti rob se izvede samo v obdelovalnem nivoju.

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

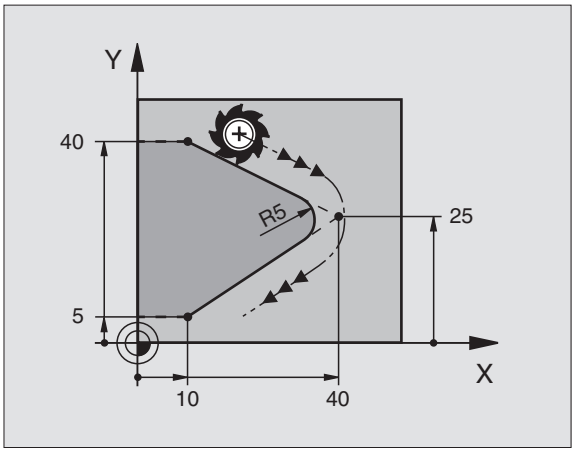
Potisk naprej, ki je bil programiran v **G24** bloku, deluje samo v tem **G24** bloku. Zatem velja spet potisk naprej, ki je bil programiran pred **G24** blokom.

Zaokroževanje robov G25

Funkcija G25 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



Programiranje

G 25

▶ **Zaokrožitveni radij**: Radij krožnega loka

Če je potrebno:

▶ **Potisk naprej F** (deluje samo v **G25** bloku)

NC bloki za primer

```
N50 G01 G41 X+10 Y+40 F300 M3 *
N60 X+40 Y+25 *
N70 G25 R5 F100 *
N80 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.

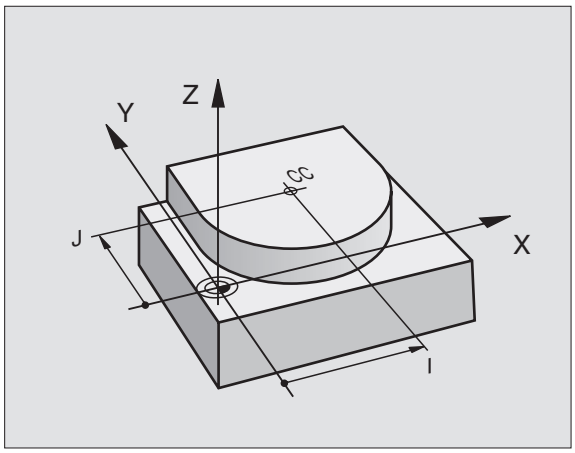
Potisk naprej, ki je bil programiran v **G25** bloku, deluje samo v tem **G25** bloku. Zatem velja spet potisk naprej, ki je bil programiran pred **G25** blokom.

Nek **G25** blok se lahko uporabi tudi za mehek primik na konturo, glej „Tangencialni primik in odmik”, stran 200.

Središčna točka kroga I, J

Središčno točko kroga določite za krožne proge, ki jih programirate s funkcijami G02, G03 ali G05. V ta namen

- navedite pravokotne koordinate središčne točke kroga ali
- prevzemite nazadnje programirano pozicijo z G29 ali
- prevzemite koordinate s funkcijo Prevzem dejanskih pozicij



Programiranje

I J

▶ Navedite koordinate za središčno točko kroga ali za prevzem nazadnje programirane pozicije: navedite G29

NC bloki za primer

```
N50 I+25 J+25 *
```

ali

```
N10 G00 G40 X+25 Y+25 *
N20 G29 *
```

Programske vrstice N10 in N11 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 I, J

Inkrementalno navedena koordinata za središčno točko kroga se vedno nanaša na nazadnje programirano pozicijo orodja.

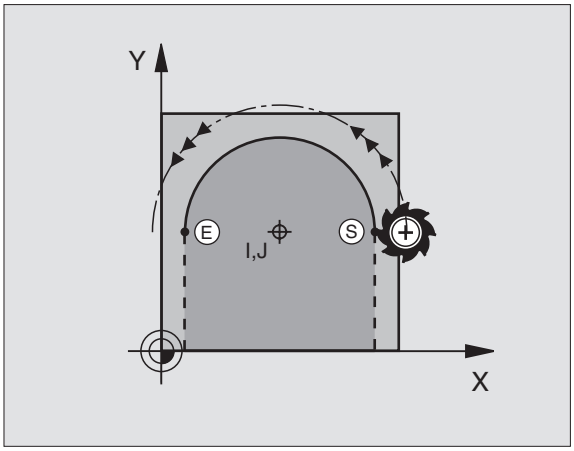
☞ Z **I** in **J** označite neko pozicijo kot središčno točko kroga: Orodje se ne premakne na to pozicijo.

Središčna točka kroga je obenem pol za polarne koordinate.

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

Krožna proga G02/G03/G05 okoli središčne točke kroga I, J

Določit esrediščno točko kroga **I**, **J** preden programirate krožno progo. Nazadnje programirana pozicija orodja pred krožno progo je startna točka krožne proge.



Smer vrtenja

- V smeri urinega kazalca: **G02**
- Nasproti smeri urinega kazalca: **G03**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G05**. TNC se premakne na krožno progo z nazadnje programirano smerjo vrtenja.

Programiranje

▶ Premik orodja na startno točko krožne proge

I J ▶ Navedite koordinate središčne točke kroga

G 3 ▶ Navedite koordinate končne točke kroga

Če je potrebno:
▶ Potisk naprej F

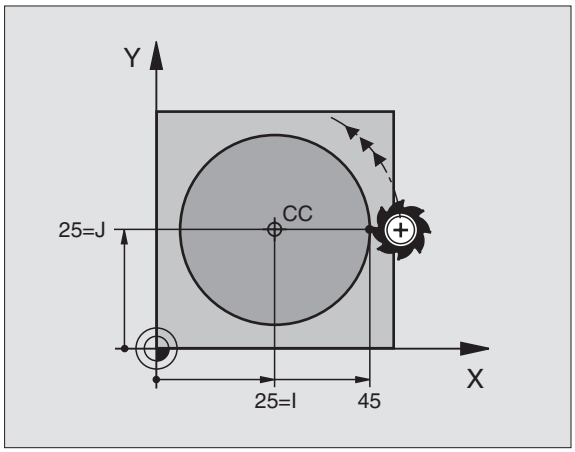
▶ Dodatna funkcija M

NC bloki za primer

```
N50 I+25 J+25 *
N60 G01 G42 X+45 Y+25 F200 M3 *
N70 G03 X+45 Y+25 *
```

Polni krog

Programirajte za končno točko iste koordinate kot za startno točko.

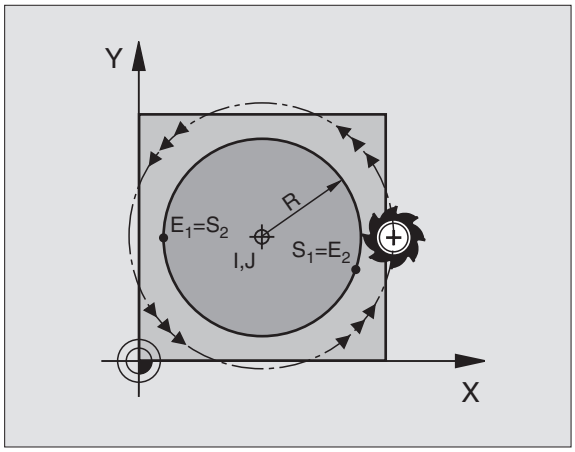


☞ Startna in končna točka krožnega premika morata ležati na krožni progi.

Toleranca pri navedbi: do 0,016 mm (izbere se lahko preko MP7431)

Krožna proga G02/G03/G05 z določenim radijem

Orodje se premika na krožni progi z radijem R.



Smer vrtenja

- V smeri urinega kazalca: **G02**
- Nasproti smeri urinega kazalca: **G03**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G05**. TNC se premakne na krožno progo z nazadnje programirano smerjo vrtenja.

Programiranje

G 3

- Navedite koordinate končne točke kroga
- Radij R
  Pozor: Predznak določi velikost krožnega loka!

Če je potrebno:

- Potisk naprej F
- Dodatna funkcija M

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 **G02** (s korekturo radija **G41**)

Konkavno: Smer vrtenja **G03** (s korekturo radija **G41**)

NC bloki za primer

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

ali

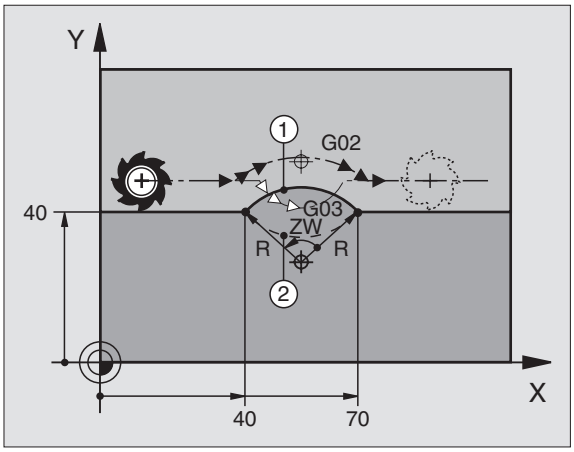
```
N110 G03 X+70 Y+40 R+20 * (LOK 2)
```

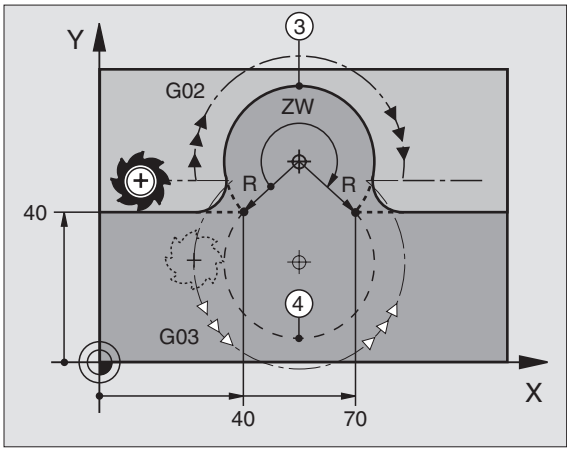
ali

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

ali

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





Razmak med startno in končno točko krožnega premera ne sme biti večji kot premer kroga.

Maksimalni radij znaša 99,9999 m.

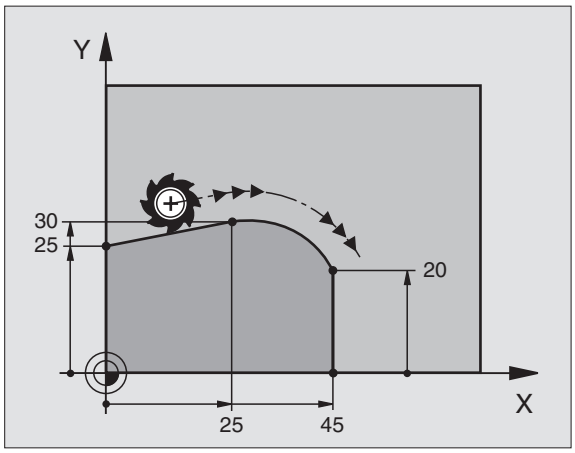
Kotne osi A, B in C se podpirajo.

Krožna proga G06 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 pred **G06** blokom. V ta namen sta potrebna najmanj dva pozicionirna bloka



Programiranje

G 6

- Navedite koordinate končne točke kroga

Če je potrebno:

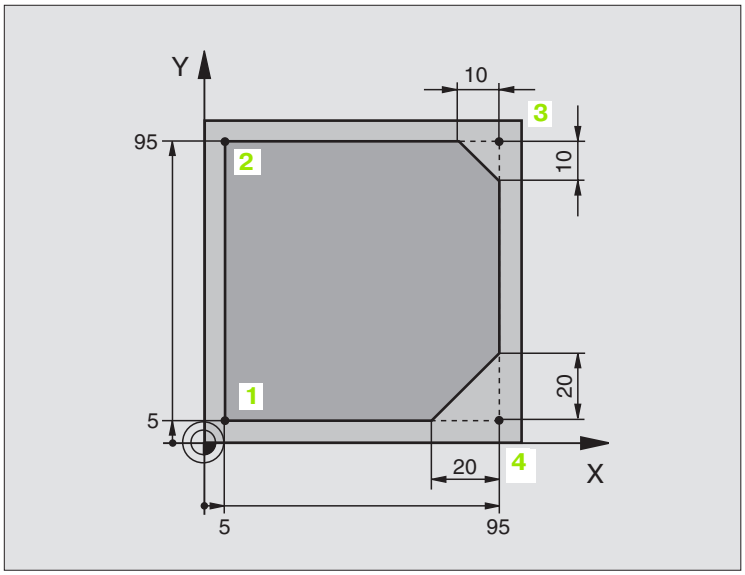
- Potisk naprej F
- Dodatna funkcija M

NC bloki za primer

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

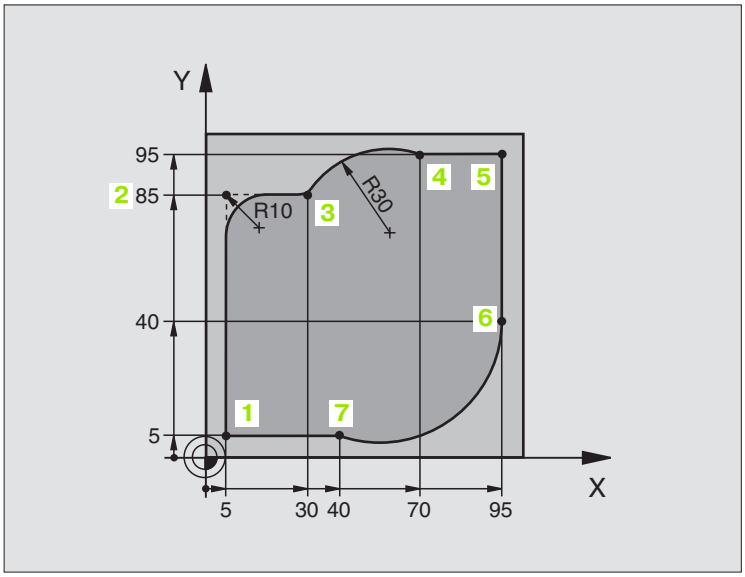
G06 blok in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravni, v kateri se izvede krožni lok!

Primer: Premiki ravni in zaobljeni robovi kartezično



%LINEAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela za grafično simulacijo obdelave
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definicija orodja v programu
N40 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja z osjo vretena in številom vrtljajev vretena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja v osi vretena s hitrim tekom
N60 X-10 Y-10 *	Predpozicioniranje orodja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino s potiskom naprej F = 1000 mm/min.
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Primik konture na točko 1, aktiviranje korekture radija
N90 G26 R5 F150 *	Tangencialno speljevanje
N100 Y+95 *	Premik na točko 2
N110 X+95 *	Točka 3: prva ravnina za vogal 3
N120 G24 R10 *	Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm
N130 Y+5 *	Točka 4: dve ravnini za vogal 3, prva ravnina za vogal 4
N140 G24 R20 *	Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm
N150 X+5 *	Premik na zadnjo konturno točko 1, dve ravnini za vogal 4
N160 G27 R5 F500 *	Tangencialni odmik
N170 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Sprostitev v obdelovalnem nivoju, ukinitev korekture radija
N180 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %LINEAR G71 *	

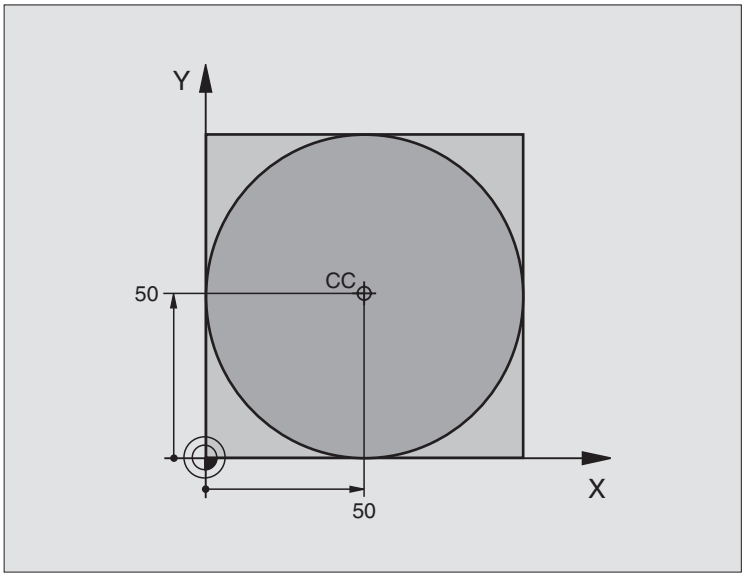
Primer: Krožni premik, kartezično



%CIRCULAR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela za grafično simulacijo obdelave
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definicija orodja v programu
N40 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja z osjo vretena in številom vrtljajev vretena
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja v osi vretena s hitrim tekom
N60 X-10 Y-10 *	Predpozicioniranje orodja
N70 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino s potiskom naprej F = 1000 mm/min.
N80 G01 G41 X+5 Y+5 F300 *	Primik konture na točko 1, aktiviranje korekture radija
N90 G26 R5 F150 *	Tangencialno speljevanje
N100 Y+85 *	Točka 2: prva ravnina za vogal 2
N110 G25 R10 *	Vnos radij z R = 10 mm, potisk naprej: 150 mm/min.
N120 X+30 *	Premik na točko 3: Startna točka kroga
N130 G02 X+70 Y+95 R+30 *	Premik na točko 4: Končna točka kroga z G02, radij 30 mm
N140 G01 X+95 *	Premik na točko 5
N150 Y+40 *	Premik na točko 6
N160 G06 X+40 Y+5 *	Premik na točko 7: Končna točka kroga, krožni lok s tangencial-
	nim priključkom na točki 6, TNC samodejno izračuna radij

N170 G01 X+5 *	Premik na zadnjo konturno točko 1
N180 G27 R5 F500 *	Zapuščanje konture na krožni progi s tangencialnim priključkom:
N190 G40 X-20 Y-20 F1000 *	Sprostitev v obdelovalnem nivoju, ukinitev korekture radija
N200 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja v orodni osi, konec programa
N99999999 %CIRCULAR G71 *	

Primer: Polni krog - kartezično



%C-CC G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+12,5 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S3150 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 I+50 J+50 *	Definiranje središčne točke kroga
N70 X-40 Y+50 *	Predpozicioniranje orodja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino
N90 G41 X+0 Y+50 F300 *	Primik na startno točko kroga, korektura radija G41
N100 G26 R5 F150 *	Tangencialno speljevanje
N110 G02 X+0 *	Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)
N120 G27 R5 F500 *	Tangencialni odmik
N130 G01 G40 X-40 Y-50 F1000 *	Sprostitev v obdelovalnem nivoju, ukinitev korekture radija
N140 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja v orodni osi, konec programa
N99999999 %C-CC G71 *	

6.5 Premiki proge – polarne koordinate

Pregled funkcij proge s polarnimi koordinatami

S polarnimi koordinatami določite pozicijo preko kota **H** in razmaka **R** od prej definiranega pola določite **I, J** (glej „Določitev pola in navezne osi kota", stran 96).

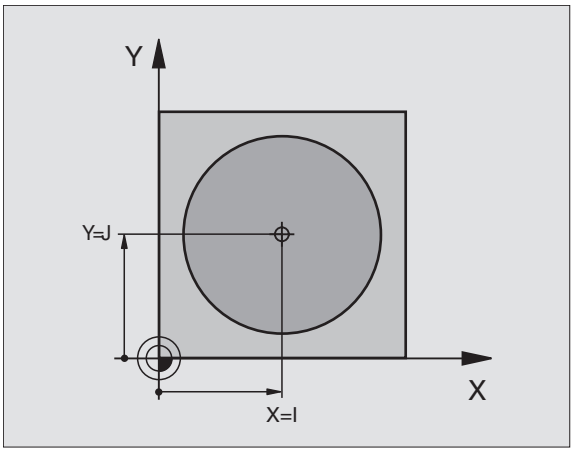
Polarne koordinate uspešno uporabite pri:

- pozicijah na krožnem loku
- risbah orodja s kotnimi navedbami, npr. pri luknjastih krogih

Premik orodja	Funkcija	Potrebne navedbe	stran
Ravnina v pomiku naprej Ravnina v hitrem teku	**G10** **G11**	Polarni radij, polarni kot končne točke ravnine	Stran 216
Vrtenje v smeri urinega kazalca Krožna proga v smeri, nasprotni urinemu kazalcu:	**G12** **G13**	Polarni kot končne točke kroga	Stran 216
Krožna proga ustrezno aktivni smeri vrtenja	**G15**	Polarni kot končne točke kroga	Stran 216
Krožna proga s tangencialnim priključkom na prejšnji konturni element	**G16**	Polarni radij, polarni kot končne točke kroga	Stran 217

Izvor polarnih koordinat: Pol I, J

Pol **I**, **J** lahko določite na oljubnih točkah v obdelovalnem programu, preden navedete pozicije preko polarnih koordinat. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središčne točke kroga .



Programiranje

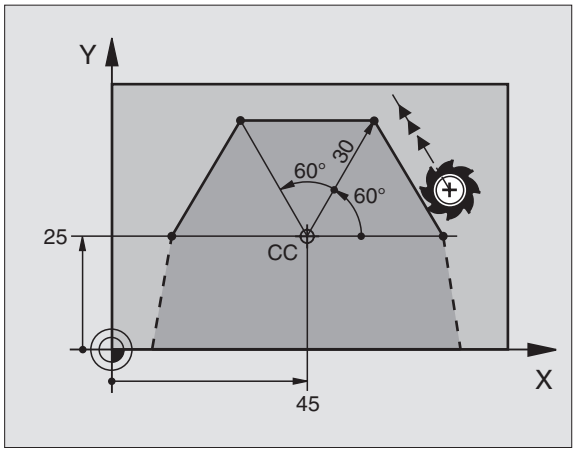
▶ Navedite pravokotne koordinate za pol ali za prevzem nazadnje programirane pozicije: navedite **G29** Pol določite, preden programirate polarne koordinate. Pol programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola.

NC bloki za primer

```
N120 I+45 J+45 *
```

Ravnina v hitrem teku G10
Ravnina s potiskom naprej G11 . . .

Orodje na eni ravnini s svoje aktualne pozicije na končno točko ravnin. Startna točka je končna točka prejšnjega bloka.



Programiranje

G 11

- Radij polarnih koordinat **R**: Navedite razmak končne točke ravnine od pola **I**, **J**
- Kot polarnih koordinat **H**: Kotna pozicija končne točke ravnine med –360° in +360°

Predznak **H** je določen s kotom navezne osi:

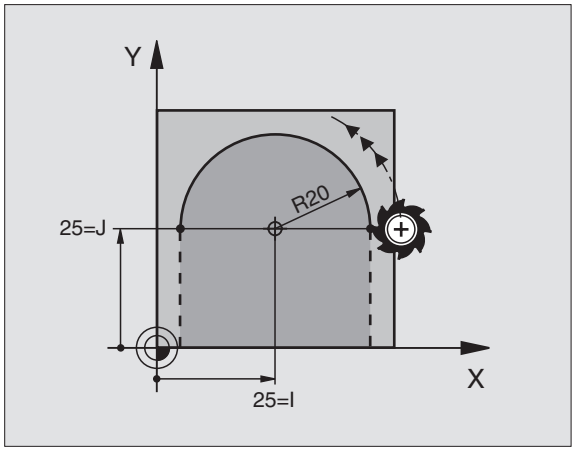
- Kot z navezne osi kota k **R** nasproti urinemu kazalcu: **H** >0
- Kot z navezne osi kota k **R** v smeri urinega kazalca: **H**<0

NC bloki za primer

```
N120 I+45 J+45 *
N130 G11 G42 R+30 H+0 F300 M3 *
N140 H+60 *
N150 G91 H+60 *
N160 G90 H+180 *
```

Krožna proga G12/G13/G15 okoli pola I, J

Radij polarnih koordinat **R** je istočasno radij krožnega loka. R je določen z razmakom startne točke od pola **I**, **J**. Nazadnje programirana pozicija orodja pred **G12**-, **G13** ali **G15** blokom je startna točka krožne proge.



Smer vrtenja

- V smeri urinega kazalca: **G12**
- Nasproti smeri urinega kazalca: **G13**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G15**: TNC se premakne na krožno progo z nazadnje programirano smerjo vrtenja.

Programiranje

G 13

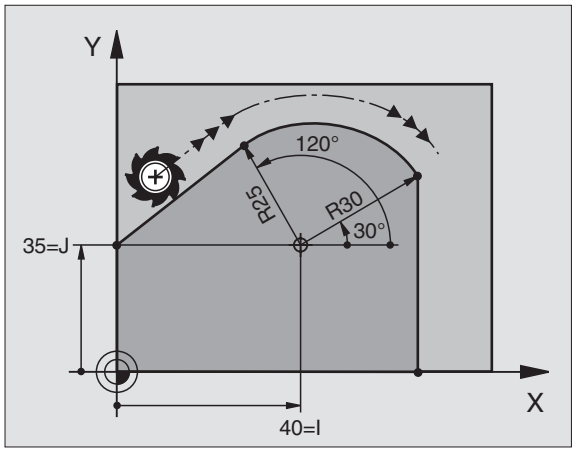
- Kot polarnih koordinat **H**: Kotna pozicija končne točke krožne proge med –5400° in +5400°

NC bloki za primer

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

Krožna proga G16 s tangencialnim priključkom

Orodje se premika na krožni progi, ki se tangencialno priključuje na prejšnji konturni element.



Programiranje

G 16

- Radij polarnih koordinat **R**: Razmak končne točke krožne proge od pola **I**, **J**
- Kot polarnih koordinat **H**: Kotna pozicija končne točke krožne proge

NC bloki za primer

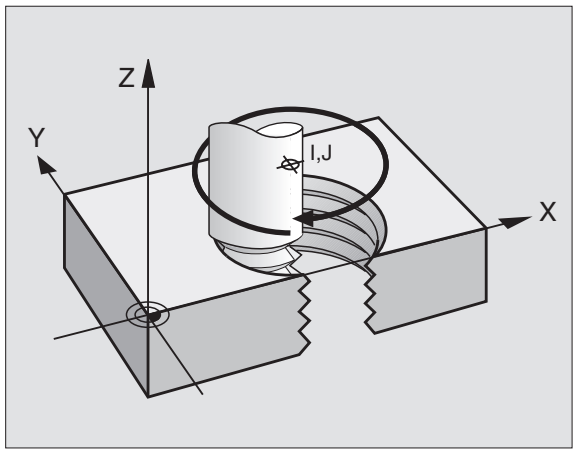
```
N120 I+40 J+35 *
N130 G01 G42 X+0 Y+35 F250 M3 *
N140 G11 R+25 H+120 *
N150 G16 R+30 H+30 *
N160 G01 Y+0 *
```

Pol **ni** 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 Začetek in konec navoja
Skupna višina h	Vzpon P x število korakov n
Inkrementalni skupni kot H	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

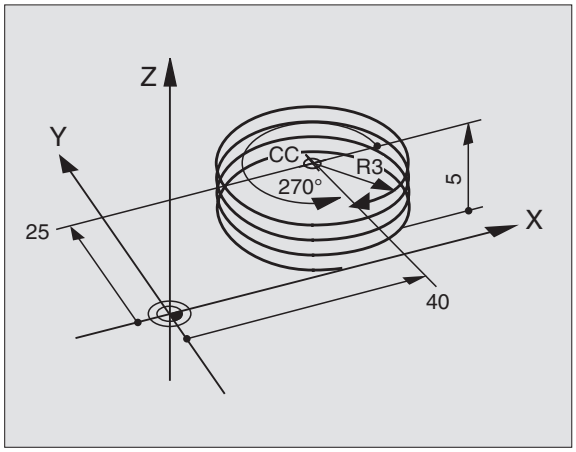
Tabela prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in korekturo radija za posamezne konstrukcijske oblike.

Notranji navoj	Smerdela	Smer vrtenja	Korektura radija
desno levo	Z+ Z+	**G13** **G12**	**G41** **G42**
desno levo	Z – Z–	**G12** **G13**	**G42** **G41**
Zunanji navoj			
desno levo	Z+ Z+	**G13** **G12**	**G42** **G41**
desno levo	Z– Z–	**G12** **G13**	**G41** **G42**

Programiranje vijačne linije

Navedite smer vrtenja in inkrementalni skupni kot **G91 H** z istim predznakom, sicer se orodje lahko premakne na napačno progo.

Za skupni kot **G91 H** lahko navedete vrednost od –5400° do +5400°. Če ima navoj več kot 15 korakov, potem programirajte vijačno linijo v ponovitvi dela programa
(glej „Ponovitve dela programa”, stran 470)



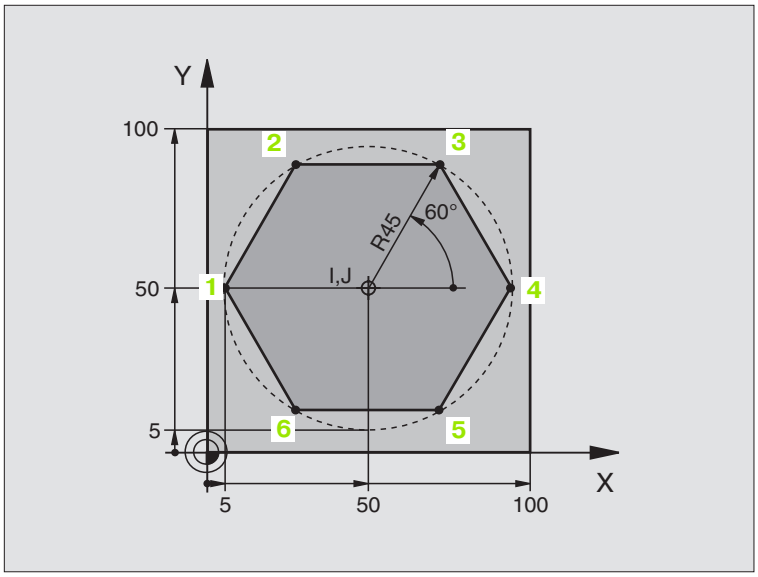
G 12

- Kot polarnih koordinat H: Navedite inkrementalno skupni kot, na katerem se orodje premika na vijačni liniji. **Po navedbi kota izberite orodno os z izbirno tipko.**
- Koordinato za višino vijačne linije navedite inkrementalno
- Navedite korekturo radija **G41**/**G42** v skladu s tabelo

NC bloki za primer: Navoj M6 x 1 mm s 5 koraki

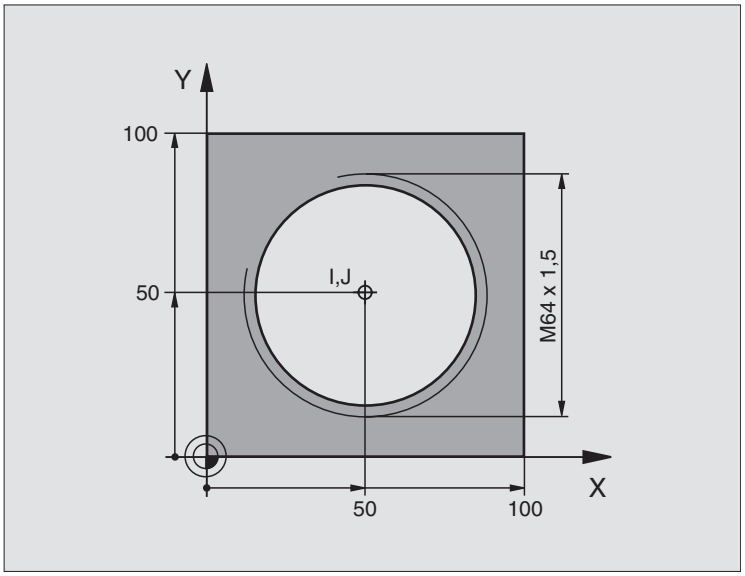
```
N120 I+40 J+25 *
N130 G01 Z+0 F100 M3 *
N140 G11 G41 R+3 H+270 *
N150 G12 G91 H-1800 Z+5 *
```

Primer: Premik ravnine polarno



%LINEARPO G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Definiranje navezne točke za polarne koordinate
N60 I+50 J+50 *	Sprostitev orodja
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpozicioniranje orodja
N80 G01 Z-5 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino
N90 G11 G41 R+45 H+180 F250 *	Primik na konturo na točki 1
N100 G26 R5 *	Primik na konturo na točki 1
N110 H+120 *	Premik na točko 2
N120 H+60 *	Premik na točko 3
N130 H+0 *	Premik na točko 4
N140 H-60 *	Premik na točko 5
N150 H-120 *	Premik na točko 6
N160 H+180 *	Premik na točko 1
N170 G27 R5 F500 *	Tangencialni odmik
N180 G40 R+60 H+180 F1000 *	Sprostitev v obdelovalnem nivoju, ukinitev korekture radija
N190 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev v osi vretena, konec programa
N99999999 %LINEARPO G71 *	

Primer: Helix



%HELIX G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S1400 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 X+50 Y+50 *	Predpozicioniranje orodja
N70 G29 *	Prevzem zadnje programirane pozicije kot pol
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	Premik na obdelovalno globino
N90 G11 G41 R+32 H+180 F250 *	Primik na prvo konturno točko
N100 G26 R2 *	Priključek
N110 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200 *	Premik Helix
N120 G27 R2 F500 *	Tangencialni odmik
N170 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000 *	Sprostitev orodja, konec programa
N180 G00 Z+250 M2 *	

Če morate izdelati več kot 16 korakov:

...	
N80 G01 Z-12,75 F1000 M3 *	
N90 G11 G41 H+180 R+32 F250 *	
N100 G26 R2 *	Tangencialno speljevanje

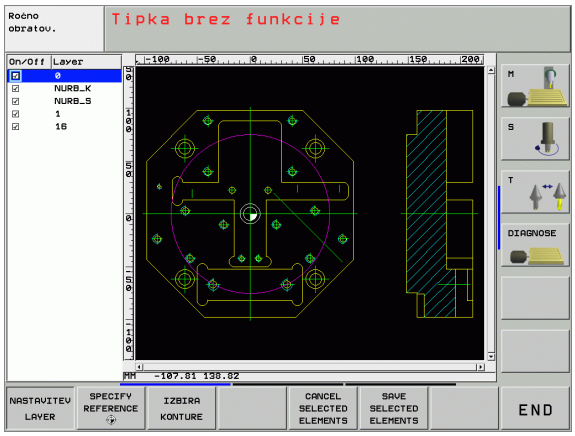
N110 G98 L1 *	Začetek ponavljanja dela programa
N120 G13 G91 H+360 Z+1,5 F200 *	Navedba vzpona direktno kot inkrementalne Z vrednosti
N130 L1,24 *	Število ponovitev (korakov)
N99999999 %HELIX G71 *	

6.6 Kreiranje konturnih programov iz DXF podatkov (opcija programske opreme)

Uporaba

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:

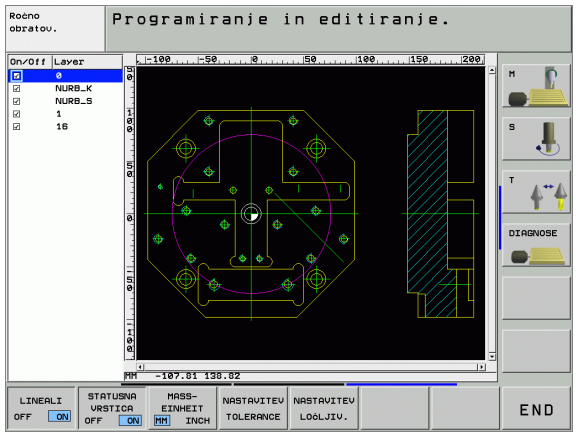
- LINE (ravna črta)
- CIRCLE (polni krog)
- ARC (delni krog)

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:



Nastavitev	Softkey
Prikaz / brez prikaza linealov: TNC prikazuje lineale na levem in zgornjem robu risbe. Na linealu prikazane vrednosti se nanašajo na ničelno točko risbe.	LINEALI OFF ON
Prikaz / brez prikaza statusne vrstice: TNC prikazuje statusno vrstico na spodnjem robu risbe. V statusni vrstici so na voljo naslednje informacije: ■ Aktivna merska enota (MM ali INCH) ■ X in Y koordinata aktualne pozicije miške	STATUSNA VRSTICA OFF ON
Merska enota MM/INCH: Nastavite mersko enoto DXF datoteke. V tej merski enoti izda TNC tudi konturni program	MERSKA ENOTA MM INCH
Nastavitev tolerance Toleranca določi, koliko daleč narazen smejo biti oddaljeni sosedni konturni elementi. S toleranco lahko izravnate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavitev: 0,1 mm	NASTAVITEV TOLERANCE
Nastavitev ločljivosti Ločljivost določi, s koliko decimalnimi mesti naj TNC kreira konturni program. Osnovna nastavitev: 4 decimalna mesta (odgovarja ločljivosti 0.1 µm)	NASTAVITEV LOČLJIV.

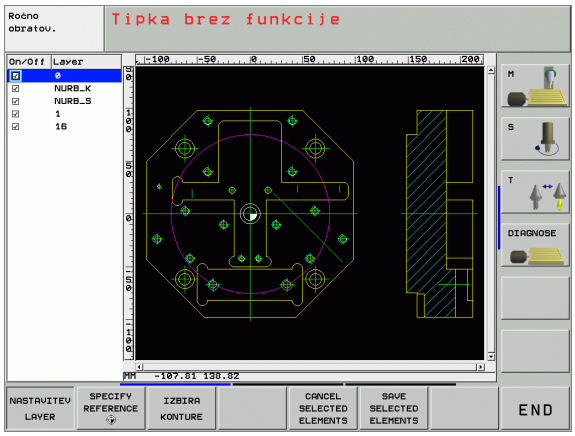
Upoštevajte, da morate nastaviti pravilno mersko enoto, ker v DXF datoteki glede tega niso vsebovane nikakršne informacije.

Če želite sestavite programe za starejša TNC krmiljenja, morate ločljivost omejiti na 3 decimalna mesta. Dodatno morate odstraniti komentarje, ki jih DXF konverter prevzame zraven v konturni program.

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 vsebovati najmanj en layer.

Neko konturo lahko izberete tudi tedaj, ko jo je konstruktor shranil na različnih layerjih.

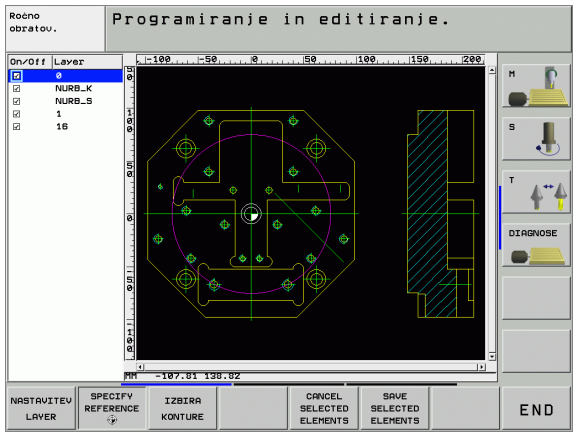
- Če ni že aktiven, izberite modus za nastavitev layerja: TNC prikazuje v levem oknu vse layerje, ki so vsebovani v aktivni DXF datoteki
- Za ukinitev prikaza layerja: Z levo tipko na miški izberite želeni layer in ga s klikom na kontrolni kvadratek skrijte
- Za vklop prikaza layerja: Z levo tipko na 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.

Izbira navezne točke na posameznem elementu

SPECIFY REFERENCE

- 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

Izbira navezne točke kot sečišče dveh elementov

SPECIFY REFERENCE

- 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 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 **smarT.NC**, 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

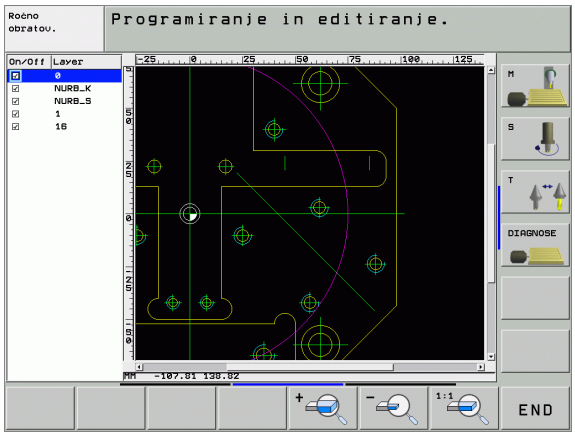
TNC izda definicijo surovega dela (**BLK FORM**) skupaj s konturnim programom.

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	



7

Programiranje: Dodatne-funkcije

7.1 Navedba dodatnih funkcij M in G38

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
- lastnosti 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.

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:

STOP

- Programiranje prekinitve teka programa: Pritisnite tipko STOP
- Navedite dodatno funkcijo M

NC bloki za primer

```
87 G38 M6
```

7.2 Dodatne funkcije za kontrolo teka programa, vretena in hladilnega sredstva

Pregled

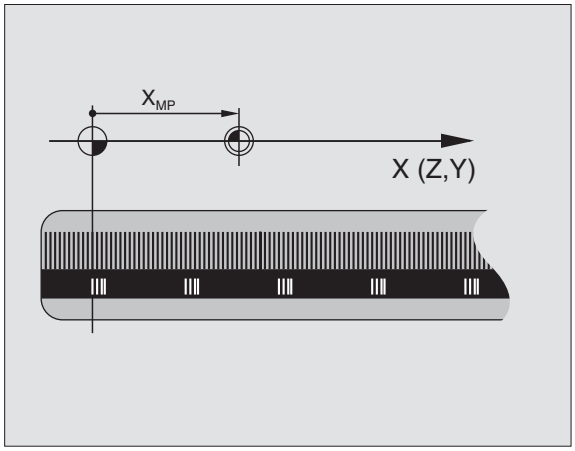
M	Učinek	Učinek na blok - začetek	konec
M00	ZAUSTAVITEV poteka programa Vreteno ZAUSTAV. Hladilno sredstvo IZKL.		■
M01	Po izbiri Potek programa ZAUSTAVITEV		■
M02	ZAUSTAVITEV poteka programa Vreteno ZAUSTAV. Hladilno sredstvo izklj. Skok nazaj na blok 1 Brisanje statusnega prikaza (odvisno od strojnega parametra 7300)		■
M03	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca	■	
M04	Vreteno VKL. V smeri nasprotni urinemu kazalcu	■	
M05	Vreteno ZAUSTAV.		■
M06	Menjava orodja Vreteno ZAUSTAV. Tek programa ZAUSTAV. (odvisno od strojnega parametra 7440)		■
M08	Hladilno sredstvo VKL.	■	
M09	Hladilno sredstvo IZKL.		■
M13	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca Hladilno sredstvo VKL.	■	
M14	Vreteno VKL. V smeri nasprotni urinemu kazalcu Hladilno sredstvo 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 68.

Ponašanje z M91 – Ničelna točka stroja

Če naj se koordinate v pozicionirnih blokih nanašajo na ničelno točko stroja, potem v teh blokih navedite M91.

> 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 45.

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.

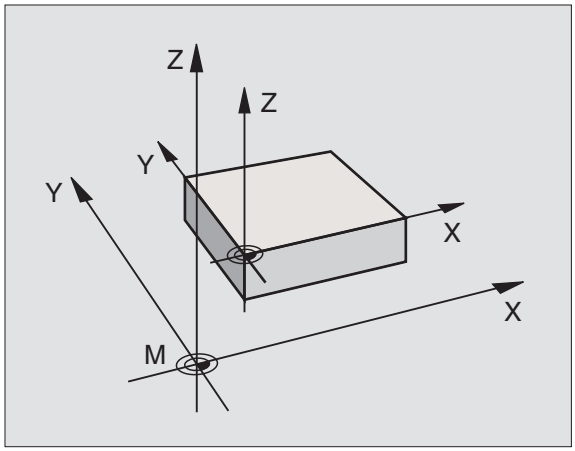
M91 in M92 sta dejavna na začetku bloka.

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 desno 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 563.

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

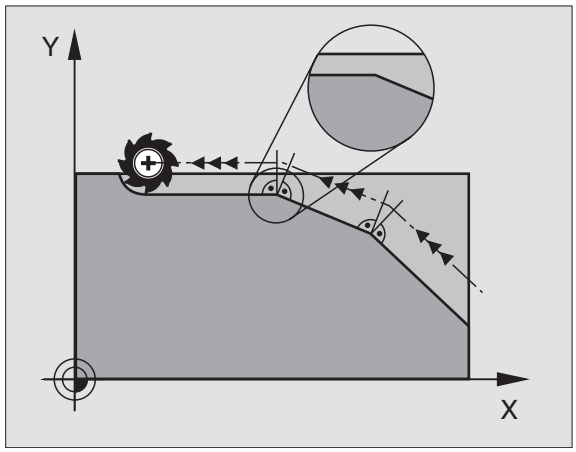
Orodje se na robatih prehodih vodi s konstantno hitrostjo proge: Robovi se obrusijo in površina obdelovalnega kosa postane gladkejša. Dodatno se skrajša obdelovalni čas. Glej sliko desno sredina.

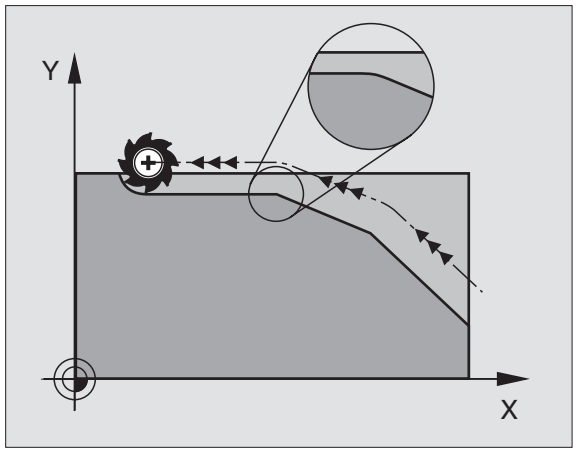
Primer uporabe: Površine iz kratkih ravnih kosov.

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 437.

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 484).

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

Standardne lastnosti

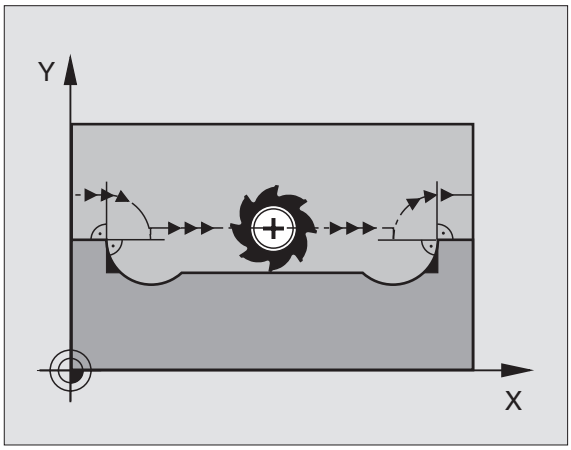
TNC vnese na zunanjem robu prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo.

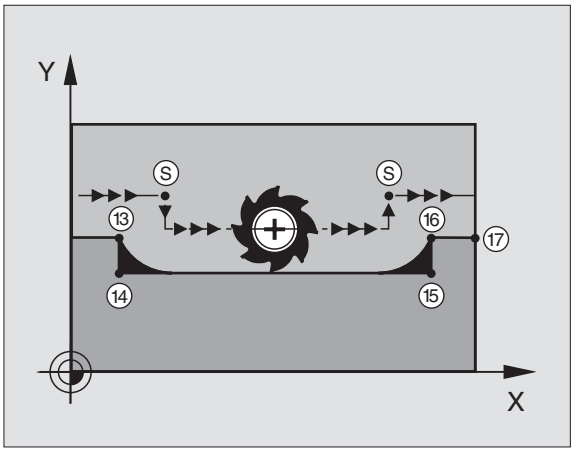
TNC na takih mestih prekine tek programa in odda sporočilo o napaki „Prevelik radij orodja“.

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 242)!

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

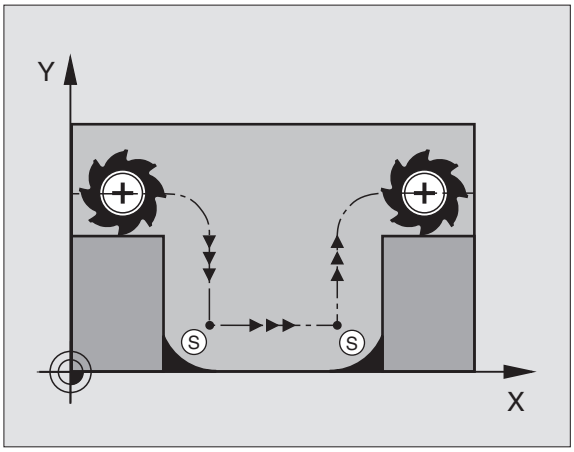
N50 G99 G01 ... R+20 *	Večji orodni radij
...	
N130 X ... Y ... F ... M97 *	Premik na konturno točko 13
N140 G91 Y-0,5 ... F ... *	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
N150 X+100 ... *	Premik na konturno točko 15
N160 Y+0,5 ... F ... M97 *	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
N170 G90 X ... Y ... *	Premik na konturno točko 17

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

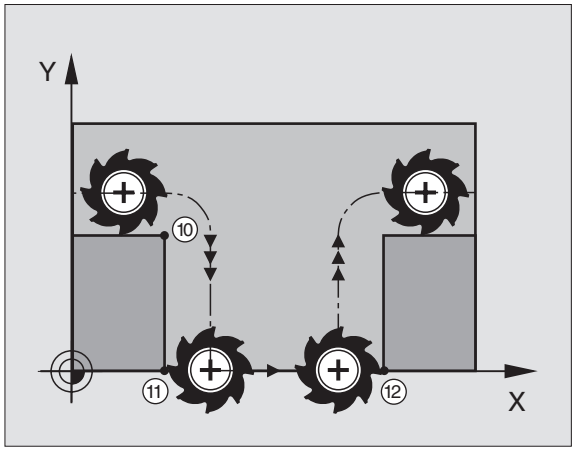
M98 deluje samo v programskih blokih, v katerih je programiran M98.

M90 je dejaven na koncu bloka.

NC bloki za primer

Premik v zaporedju na konturne točke 10, 11 in 12:

```
N100 G01 G41 X ... Y ... F ... *
N110 X ... G91 Y ... M98 *
N120 X+ ... *
```



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.):
N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20 *	500
N180 Y+50 *	500
N190 G91 Z-2,5 *	100
N200 Y+5 Z-5 *	141
N210 X+50 *	500
N220 G90 Z+5 *	500

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

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

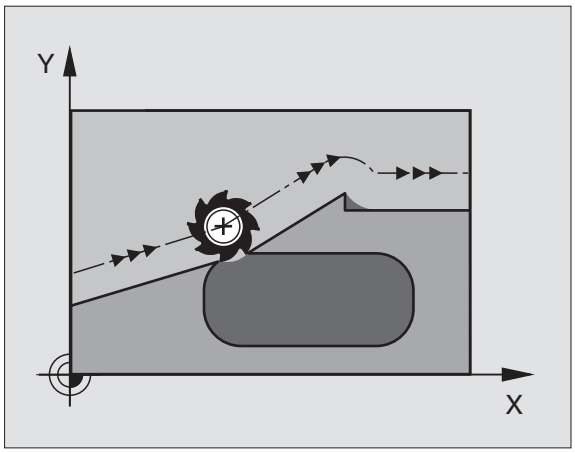
M109 in M110 sta dejavna na začetku bloka.
M109 in M110 resetirate z M111.

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 237) 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 desno 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. **L**ook **A**head: 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 G80 ali s funkcijo PLANE obračate obdelovalni nivo.

M120 je dejaven na začetku bloka.

Omejitve

- Ponovni vstop v neko konturo z M120 po eksterni/interni zaustavitvi smete opraviti samo s funkcijo POMIK NAPREJ NA BLOK N
- Če uporabljate funkciji za progo G25 in G24, smejo bloki pred in za G25 oz. G26 vsebovati samo koordinate obdelovalnega nivoja
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij morate ukiniti M120 in korekturo radija:
  - Cikel G60 Toleranca
  - Cikel G80 Obdelovalni nivo
  - M114
  - M128
  - M138
  - M144
  - PLANE funkcija
  - FUNCTION TCPM (samo dialog v čistem tekstu)
  - WRITE TO KINEMATIC (samo dialog v jasnem tekstu)

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 ±1 mm in v vrtljivi osi B za ±5° od programirane vrednosti:

```
N250 G01 G41 X+0 Y+38.5 F125 M118 X1 Y1 B5 *
```

☞ M118 deluje vedno v originalnem koordinatnem sistemu, tudi če je aktivna funkcija 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

```
N45 G01 X+0 Y+38.5 F125 M140 MB50 *
N55 G01 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.

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 N999999 %.... (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 167).

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:

```
N50 M94 *
```

Zmanjšanje vrednosti samo za C os:

```
N50 M94 C *
```

Zmanjšanje prikaza vseh aktualnih vrtljivih osi in zatem premik C osi na programirano vrednost:

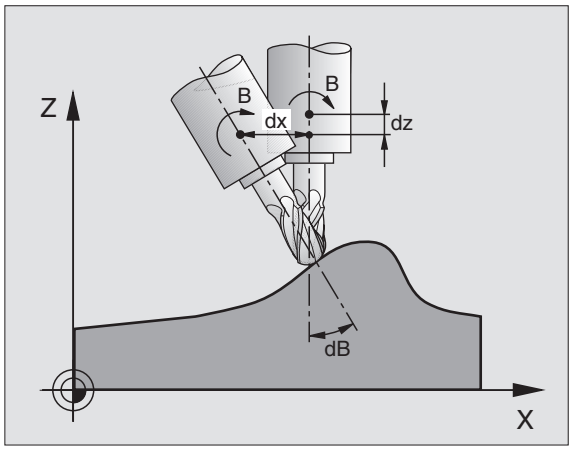
```
N50 G00 C+180 M94 *
```

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 programm posebej izračunati.

Lastnosti z M114

Strojna geometrija mora biti določena s strani proizvajalca stroja v strojnih parametrih 7510 in naslednjih.

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 G41/G42 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

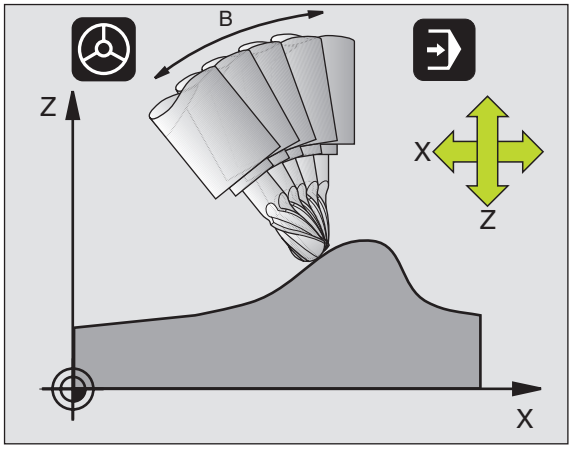
M114 je dejaven na začetku bloka, M115 na koncu bloka. M114 ne učinkuje pri aktivni korekturi orodnega radija.

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, se mora zamik, ki nastane iz tega obračunati v linearnih oseh in izvesti premik pozicioniranja (glej sliko pri M114).



Lastnosti z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)

Strojna geometrija mora biti določena s strani proizvajalca stroja v strojnih parametrih 7510 in naslednjih.

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.

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 .

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 **G41**/**G42** izvedete tridimenzionalno korekturo orodja, pozicionira TNC pri določenih strojnih geometrijah vrtljive osi avtomatsko.

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 resetirate**M128** 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.:

```
N50 G01 G41 X+0 Y+38.5 IB-15 F125 M128 F1000 *
```

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.

Standardne lastnosti TNC lahko spremenite s strojnim parametrom 7440 tako, da bo z izbiro nekega programa M134 avtomatsko aktiven, glej „Splošni uporabniškiparametri”, stran 576.

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:

```
N50 G00 Z+100 R0 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 Izda 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

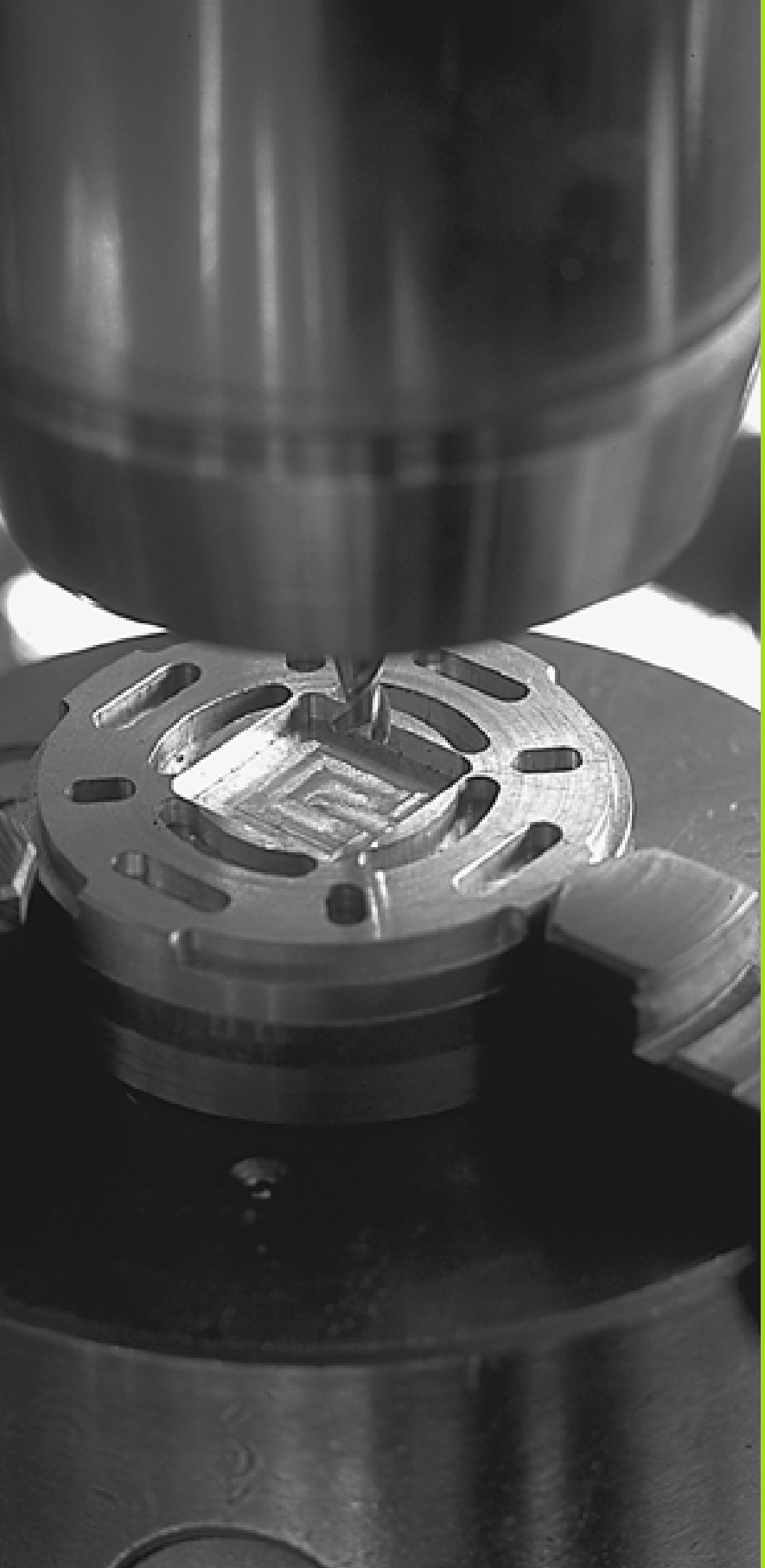
TNC odda programirano napetost kot pulz s programiranim trajanjem TIME.

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.



8

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 (glej tabelo na naslednji strani).

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.

Da preprečite napačne navedbe pri definiranju ciklov, pred opravljanjem izvedite grafični test programa (glej „Test programa” na strani 527)!

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 G300 do G399
  Strojno specifični cikli, ki se morajo definirati preko tipke CYCLE DEF
- Cikli G500 do G599
  Strojno specifični cikli tipalnega sistema, ki se morajo definirati preko tipke TOUCH PROBE

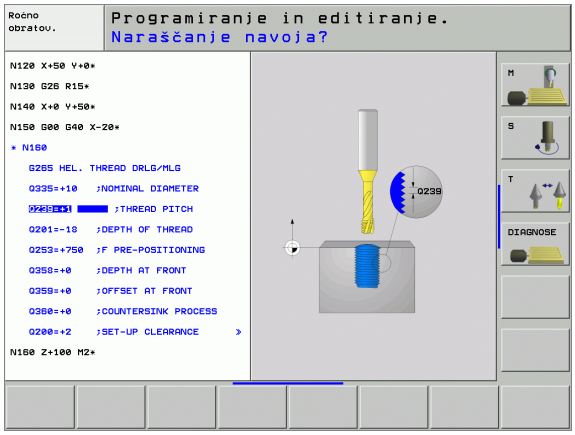
O tem upoštevajte posamezne opise funkcij v strojnem priročniku.

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 cikla” na strani 265)) in CALL-aktivnih ciklov (ciklov, ki jih morate za izvedbo priklicati, glej tudi „Priklic cikla” na strani 265)) 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. VRTANJE. 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



NC blok za primer

```
N10 G200 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 272
Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov	ZEPI/ ZATICI/ UTORI	Stran 323
Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. krožna luknja ali luknjasta površina	TOČKOVNI VZOREC	Stran 358
SL cikli (Subcontur-List), s katerimi se konturno paralelno obdelujejo zahtevnejše konture , ki so sestavljene iz več delnih kontur, interpolacija cilindričnega plašča	SL CIKLI	Stran 365
Cikli za spuščanje ravnih ali v sebi zaobljenih površin	MULTIPASS MILLING	Stran 405
Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi se poljubne konture premaknejo, zavrtijo, zrcalijo, povečajo in pomanjšajo	PRERAC. KOORD.	Stran 419
Posebni cikli – čas stanja, priklic programa, orientacija vretena, toleranca	POSEBNI CIKLI	Stran 437

Če pri obdelovalnih ciklih s številkami, višjimi od 200, uporabljate indirektna določanja parametrov (npr. **D00 Q210** = **Q1**), sprememba določenega parametra (npr. Q1) po definiciji cikla ne bo dejavna. V takih primerih definirajte parameter cikla (npr. **D00 Q210** = **5**) direktno.

Da bi lahko obdelovalne cikle G83 do G86, G74 do G78 in G56 do G59 obdelovali tudi na starejših TNC krmiljenjih proge, morate pri varnostnem razmaku in pri dostavni globini dodatno programirati negativen predznak.

Priklic cikla

Predpostavke

Pred priklicem cikla v vsakem primeru programirajte

- G30/G31 za grafično predstavitev (potrebno samo za testno grafiko)
- Priklic orodja
- Smer vrtenja vretena (dodatna funkcija M3/M4)
- Definicija cikla

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 G220 točkovni vzorec na krogu in G221 točkovni vzorec na črtah
- SL-cikel G14 KONTURA
- SL-cikel G20 KONTURNI PODATKI
- Cikel G62 TOLERANCA
- cikli za izračun koordinat
- cikel G04 ČAS ZADRŽEVANJA

Vse ostale cikle lahko prikličete s funkcijami, ki so navedene v nadaljevanju.

Priklic cikla z G79 (CYCL CALL)

Funkcija **G79** enkrat prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Startna točka cikla je pozicija, ki je bila nazadnje programirana z blokom G79.

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 tipko END

Priklic cikla z G79 PAT (CYCL CALL PAT)

Funkcija **G79 PAT** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel na vseh pozicijah, ki so definirane v točkovni tabeli (glej „Točkovne tabele” na strani 268).

Priklic cikla z G79:G01 (CYCL CALL POS)

Funkcija **G79:G01** enkrat prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Startna točka cikla je pozicija, ki ste jo definirali v bloku **G79:G01**.

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 **G79:G01** 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 **G79:G01** 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 **G79:G01** načelno z neaktivno korekturo radija (0).

Če s **G79:G01** 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 **G79:G01**. 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
- **G79**, 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 G74 REZKANJE UTOROV in v ciklu G75/G76 REZKANJE ŽEPOV za stranske dolžine direktno programirate dodatne osi
- Če pri SL ciklih dodatne osi programirate v konturnem subprogramu
- Pri ciklih G77/G78 (KROŽNI ŽEP), G251 (PRAVOKOTNI ŽEP), G252 (KROŽNI ŽEP), G253 (UTOR) in G254 (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 DATOTEKE?

NEU.PNT ENT — Vnesite ime in tip točkovne datoteke, potrdite s tipko ENT

MM — Izbira merske enote: Pritisnite softkey MM ali INCH. TNC se premakne v programsko okno in predstavi prazno točkovno tabelo

VLOŽITE VRSTICO — S softkey tipko VNOS VRSTICE vnesite novo vrstico in navedite koordinate želenega obdelovalnega mesta

Postopek ponavljajte, 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 538).

↓ ↑	Izbira točke v tabeli, ki naj se izvzame (ne prikaže)
→	Izberite stolpec FADE
ENT	Aktivirajte izvzetje, ali
NO ENT	deaktivirajte izvzetje

Izbira točkovne tabele v programu

V načinu obratovanja Shranjevanje/editiranje programa izberite program, za katerega naj se aktivira točkovna tabela:

PGM CALL	Priklic funkcije za izbiro točkovne tabele: Pritisnite tipko PGM CALL
TOČK. TABELA	Pritisnite softkey TOČKOVNA TABELA

Vnesite ime in tip točkovne datoteke, potrdite s tipko END

NC blok za primer

```
N72 %:PAT: “IMENA“ *
```

Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo

TNC s **G79 PAT** obdela točkovno tabelo, ki ste jo nazadnje definirali (tudi če ste točkovno tabelo definirali v **%** razpredeljenem programu).

TNC uporabi koordinati v osi vretena kot varno višino, na kateri stoji orodje pri priklicu cikla. V nekem ciklu separatno definirane varne višine oz. 2. varnostne višine ne smejo biti večje kot globalna Pattern varnostna višina.

Če naj TNC prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel na točkah, ki so definirane v točkovni tabeli, programirajte priklic cikla s **G79 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)
- Po potrebi navedite dodatno funkcijo M, potrdite s tipko END

TNC povleče orodje med startnimi točkami nazaj na varno višino (varna višina = koordinata osi vretena pri priklicu cikla). Da bi ta način dela lahko uporabili tudi pri ciklih s številkami 200 in več, morate 2. varnostni razmak (Q204) definirati z 0.

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 240).

Način učinkovanja točkovnih tabel s cikli G83, G84 in G74 do G78

TNC interpretira točke obdelovalnega nivoja kot koordinate središčne točke vrtine. Koordinata osi vretena določi zgornji rob obdelovalnega kosa, tako da TNC lahko izvede avtomatsko predpozicioniranje (zaporedje: obdelovalni nivo, nato, os vretena).

Način učinkovanja točkovnih tabel s SL cikli in ciklom G32

TNC interpretira točke kot dodatni premik ničelne točke.

Način učinkovanja točkovnih tabel s cikli G200 do G208 in G262 do G267

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 G210 do G215

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 G251 do G254

TNC interpretira točke obdelovalnega nivoja kot koordinate startne pozicije cikla. Če želite v točkovni tabeli definirano koordinato uporabiti v osi vretena kot koordinato startne točke, morate površino obdelovalnega kosa (Q203) definirati z 0.

8.3 Cikli za vrtanje, vrtanje navojev in rezkanje navojev

Pregled

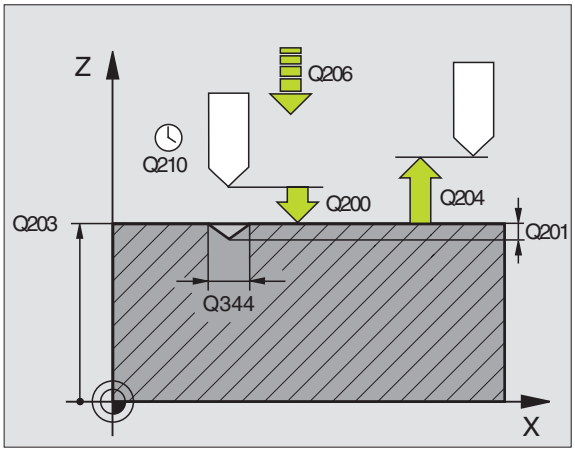
TNC daje na voljo skupaj 16 ciklov za najrazličnejše vrtalne obdelave:

Cikel	Softkey	stran
G240 CENTRIRANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak, izbirno navedba premera centriranja / globine centriranja		Stran 274
G200 VRTANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 276
G201 STRGANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 278
G202 IZVIJANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 280
G203 UNIVERZALNO VRTANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak, lom ostružka, degresija		Stran 282
G204 VZVRAT.SPUŠČANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 284
G205 UNIVERZALNO GLOBINSKo VRTANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak, lom ostružka, razmak naprej		Stran 287
G208 VRTALNO REZKANJE Z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 290
G206 VRTANJE NAVOJA NOVO Z izravnalno vpenjalno glavo, z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 292
G207 VRTANJE NAVOJA GS NOVO Brez izravnalne vpenjalne glave, z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 294

Cikel	Softkey	stran
G209 VRTANJE NAVOJA LOM OSTRUŽKA Brez izravnalne vpenjalne glave, z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak; lom ostružka		Stran 296
G262 REZKANJE NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v predluknjani material		Stran 300
G263 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v predluknjani material z izdelavo ugreznega posnetega roba		Stran 302
G264 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za vrtanje v polni material in naknadno rezkanje navoja z nekim orodjem		Stran 306
G265 HELIX – REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v polni material		Stran 310
G267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA Cikel za rezkanje zunanjega navoja z izdelavo spuščenega posnetega roba		Stran 314

CENTRIRANJE (cikel 240)

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

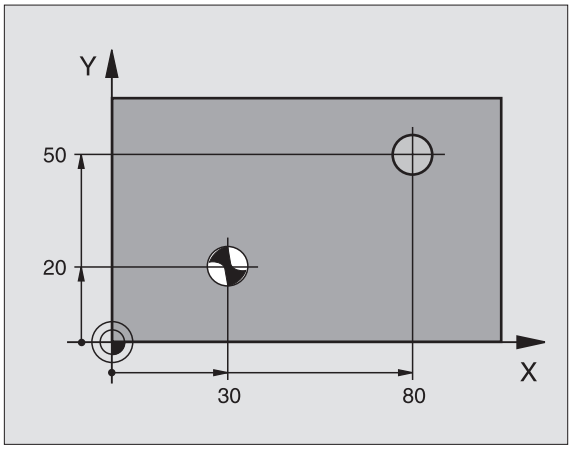
Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija G40.

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!



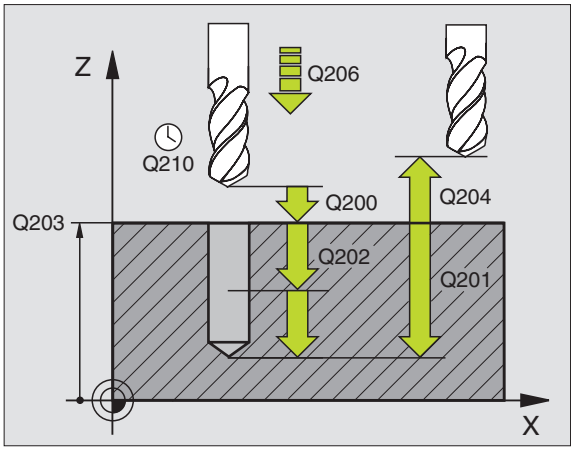
- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno
- **Izbira globina/premer (0/1)** Q343: Izbira, ali naj se centrira na navedeni premer ali na navedeno globino. Če naj se centrira na navedeni premer, morate definirati kot konice orodja v stolpcu **CUT**. 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)

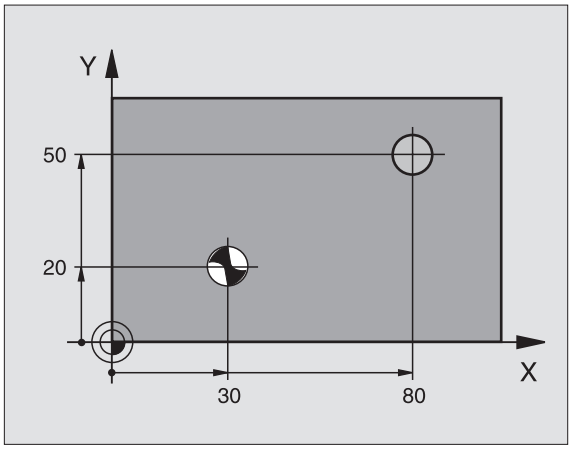
Primer: NC bloki

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G240 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.
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 Z+100 M2
```

VRTANJE (cikel G200)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa
2 Orodje vrta pri programiranem potisku naprej F do prve dostavne globine
3 TNC premakne orodje s hitrim tekom nazaj na varnostni razmak, počaka tam – če je navedeno – in se zatem spet s hitrim tekom 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 hitrim tekom 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 **G40**.

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!

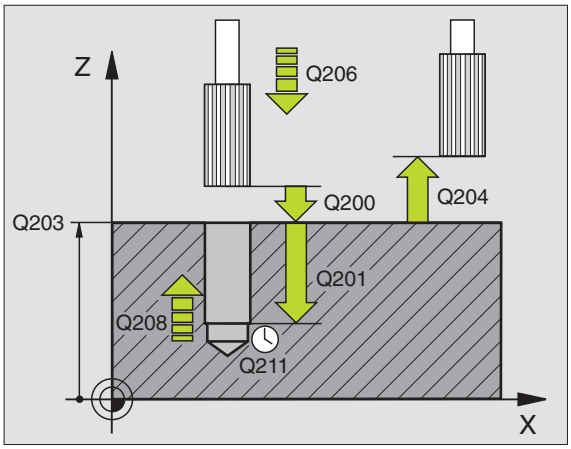
- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina orodja; vrednost navedite pozitivno
- **Globina** Q201 (inkrementalno): Razmak površina orodja – dno vrtine (konica vrtalnega stožca)
- **Potisk naprej globinsko dodajanje** Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju v mm/min.
- **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

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G200 VRTANJE
     Q200=2    ;VARNOSTNI RAZM.
     Q291=-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
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 Z+100 M2
```

DRGNJENJE (cikel G201)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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
4 Zatem TNC premakne orodje s potiskom F orodje nazaj na varnostni razmak in od tam – če je navedeno – s hitrim tekom na 2. varnostni razmak



Pred programiranjem upoštevajte

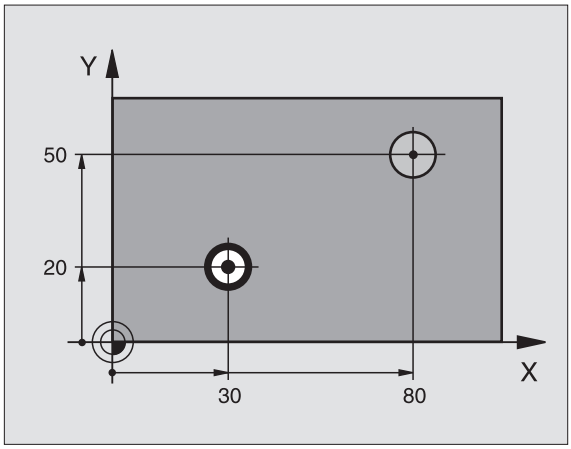
Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

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 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)

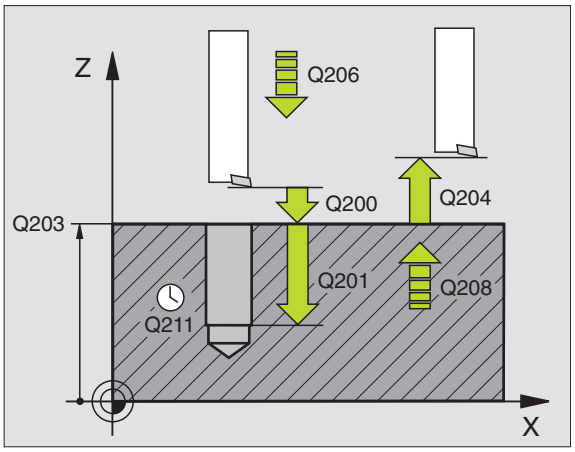
Primer: NC bloki

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G201 DRGNJENJE
     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.
N120 X+30 Y+20 M3 M99
N130 X+80 Y+50 M99
N140 G00 Z+100 M2
```

IZVIJANJE (cikel G202)

Stroj in TNC morata biti s strani proizvajalca stroja pripravljena za cikel G202.

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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 hitrim tekom na 2. varnostni razmak Če je **Q214=0**, se izvede povratek na steno vrtine

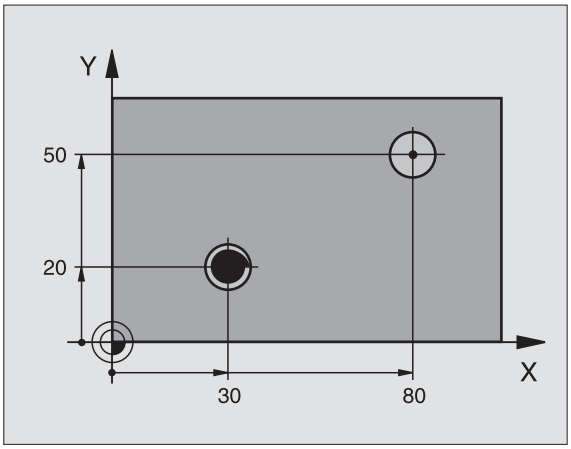


Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

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!

- **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 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:

```
N100 G00 Z+100 G40
N110 G202 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
N120 X+30 Y+20 M3
N130 G79
N140 X+80 Y+50 FMAX M99
```

UNIVERZALNO VRTANJE (cikel G203)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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 hitrim tekom pomakne na varnostni razmak nad prvo dostavno globino
4 Zatem orodje vrta 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 s hitrim tekom tja

Pred programiranjem upoštevajte

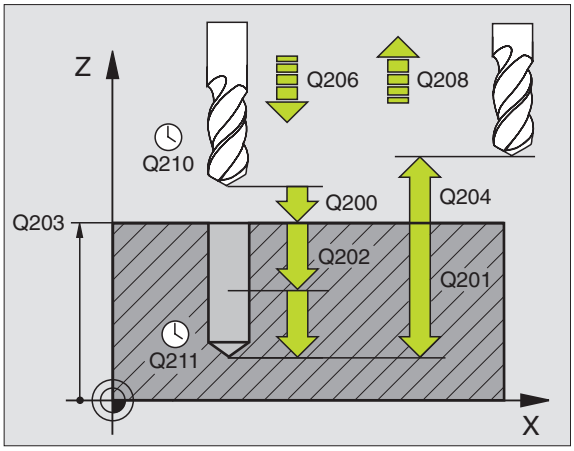
Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

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!



Primer: NC bloki

```
N110 G203 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
```

- **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

VZVRATNO SPUŠČANJE (cikel G204)

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 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 hitrim tekom na 2. varnostni razmak.

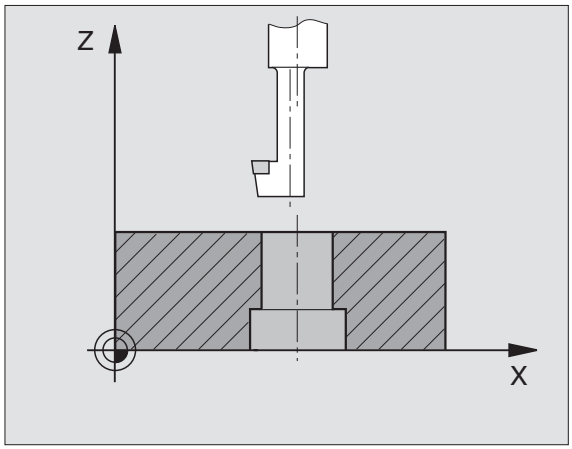
Pred programiranjem upoštevajte

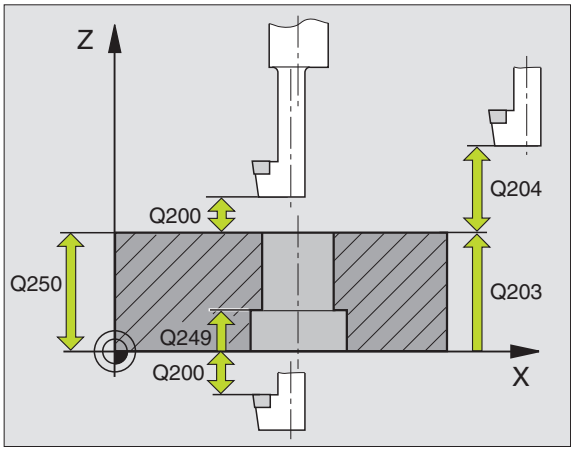
Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

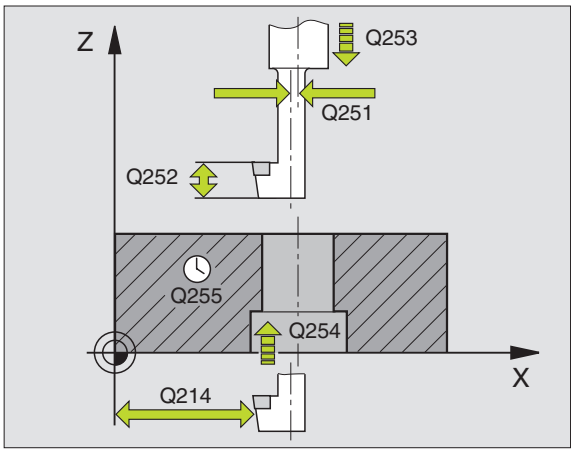
Predznak parametra cikla Globina določi smer dela pri spuščanju. Pozor: Pozitiven predznak izvede spuščanje v smeri pozitivne osi vretena.

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

```
N110 G204 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!

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 G205)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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, premakne TNC orodje v hitrem teku nazaj na varnostni razmak in zatem spet s hitrim tekom do navedenega razmaka preko naslednje dostavne globine
4 Zatem orodje vrta 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 s hitrim tekom tja

Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC cikla ne izvede.

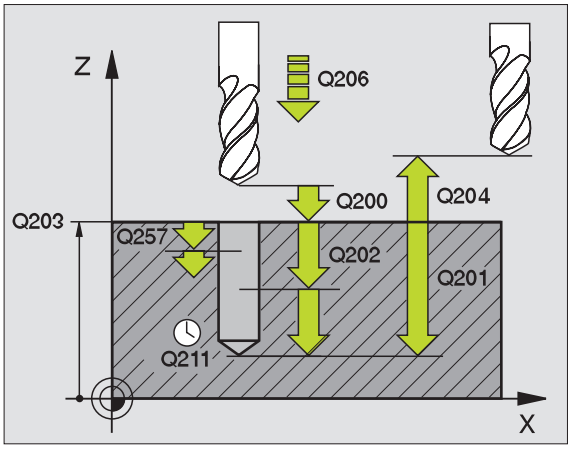
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

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.



Primer: NC bloki

```
N110 G203 UNIVERZALNO GLOBIN.
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
      Q253=750;POTISK NAPR. PREDPOZ.
```

- **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.

VRTALNO REZKANJE (cikel G208)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem teku 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 s hitrim tekom premakne nazaj na varnostni razmak. Če ste navedli 2. varnostni razmak, TNC premakne orodje s hitrim tekom tja

Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

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.

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!

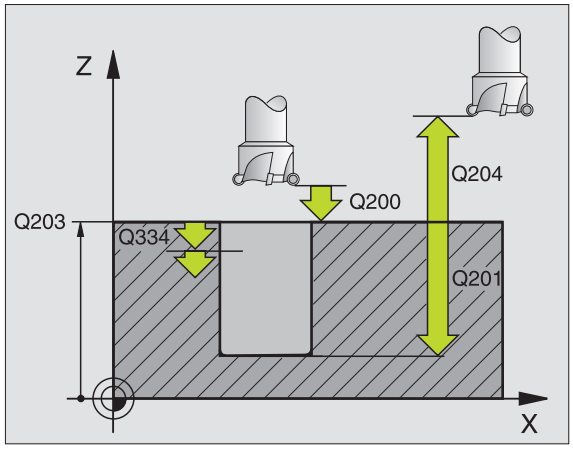
Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

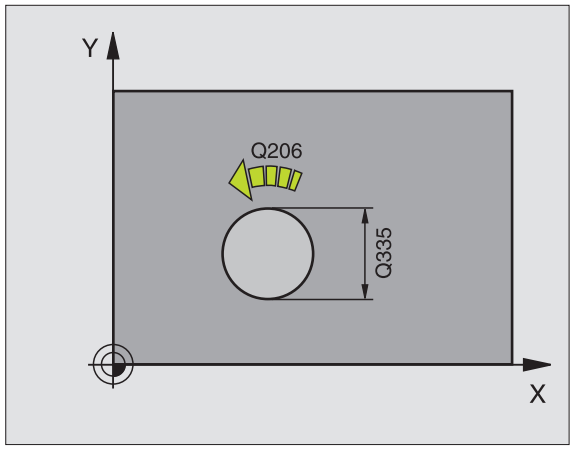
- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak spodnja konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- **Globina** Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno vrtine
- **Potisk naprej globinsko dodajanje** Q206: Hitrost premika orodja pri vrtanju na vijačni liniji v mm/min.
- **Dodajanje 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 165. 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

```
N120 G208 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 G206)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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 s hitrim tekom 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 **G40**.

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**.

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!

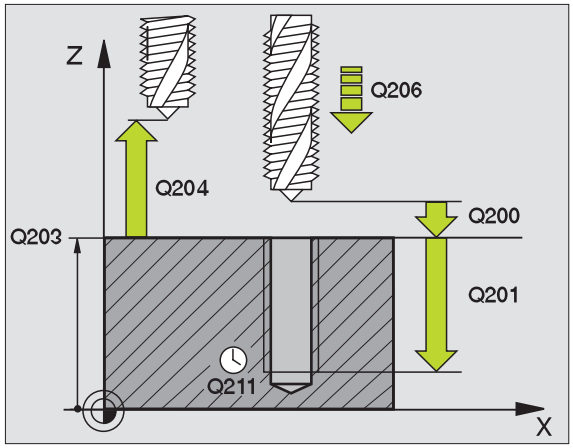
- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja (startna pozicija) – površina obdelovalnega kosa, orientacijska vrednost 4 x vzpenjanje navoja
- **Globina vrtanja** Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – konec navoja
- **Potisk naprej F** Q206: Hitrost premika orodja 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

```
N250 G206 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 G207)

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 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 s hitrim tekom tja
4 TNC zaustavi vreteno na varnostnem razmaku

Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

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).

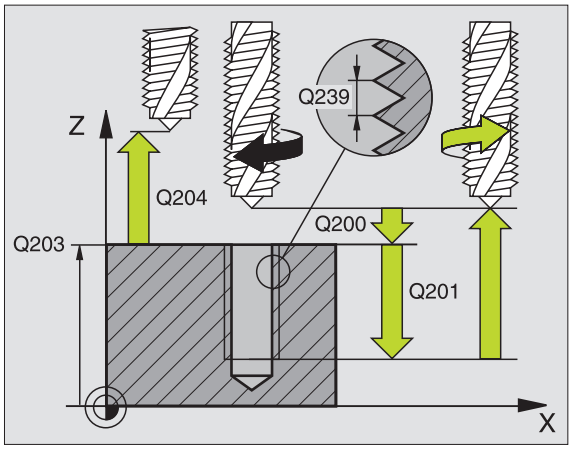
Pozor, nevarnost kolizije!

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!

- **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

```
N26 G207 VRT.-NAVOJEV GS NOVO
      Q200=2    ;VARNOSTNI RAZM.
      Q201=-20 ;GLOBINA
      Q239=+1   ;NARAŠČANJE NAVOJA
      Q203=+25;KOOR. POVRŠINA
      Q204=50   ;2. VARNOSTNI RAZM.
```

VRTANJE NAVOJA LOM OSTRUŽKA (cikel G209)

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 teku 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 s hitrim tekom tja
6. TNC zaustavi vreteno na varnostnem razmaku

Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

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.

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).

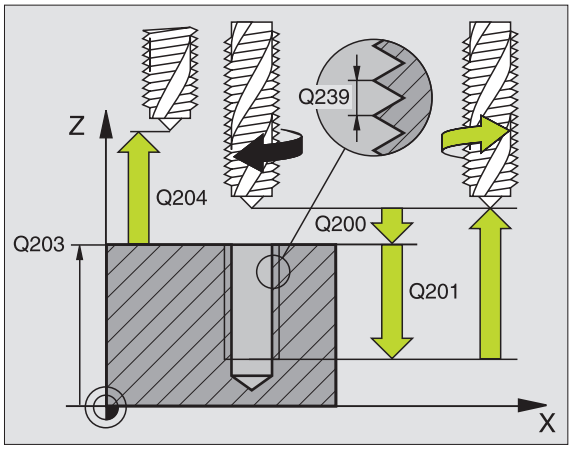
Pozor, nevarnost kolizije!

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 (startna pozicija) – površina obdelovalnega kosa
- **Globina navoja** 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)
- **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

```
N260 G207 VRTANJE NAVOJEV LOM OSTR.
      Q200=2    ;VARNOSTNI RAZM.
      Q201=-20 ;GLOBINA NAVOJA
      Q239=+1   ;NARAŠČANJE NAVOJA
      Q203=+25;KOOR. POVRŠINA
      Q204=50   ;2. VARNOSTNI RAZM.
      Q257=5    ;GLOBINA VRTANJE LOM
                 TRSK
      Q256=1    ;RZ PRI LOMU TRSK
      Q336=+0   ;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 priklicu orodja 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 vrzta rezkanja Q351 (+1 = usklajeni 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)	Z+
levo	–	+1(RL)	Z+

Tveganje za kolizijo!

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!

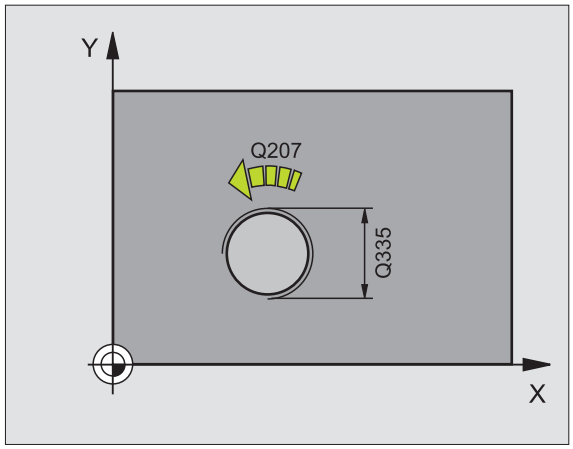
Če pride med rezanjem navoja do loma orodja, potem zaustavite tek programa, preidite v način obratovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom in tam orodje v linearnem gibu premaknite na sredino vrtine. Zatem lahko orodje v dostavni osi sprostite in zamenjate.

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 G262)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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

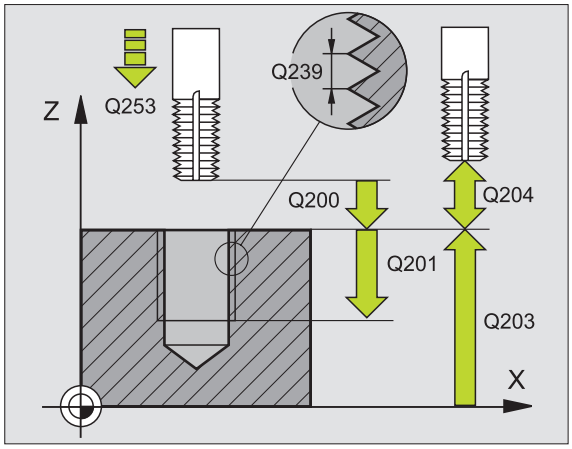


Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

Predznak parametra cikla Globina navoja določi smer dela. Če programirate globino navoja = 0, potem TNC cikla ne izvede.

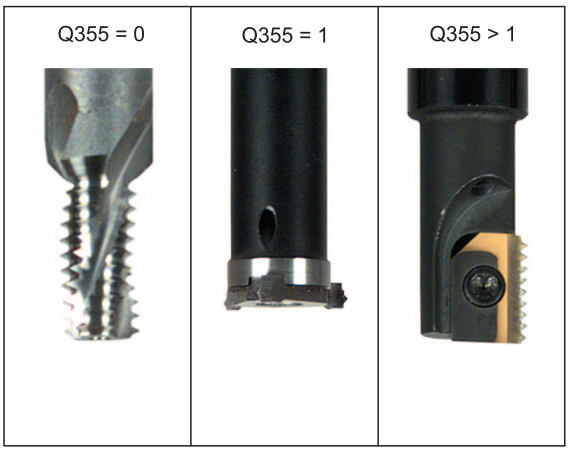
Gibanje primika na premer navoja se izvede v polkrogu iz središča navzven. Če je premer orodja za 4-krat manjši kot premer navoja, se izvede stransko predpozicioniranje.



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, glej sliko desno spodaj
  0 = 360 ° vijačna črta 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

```
N250 G262 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
```

REZKANJE UGREZNEGA NAVOJA (cikel G263)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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

Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni blok programirajte na startno točko (središče vrtine) obdelovalnega nivoja s korekturo radija **G40**.

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 0, TNC tega delovnega koraka ne izvede.

Če želite izvesti spuščanje čelno, potem definirajte parameter globina spuščanja z 0.

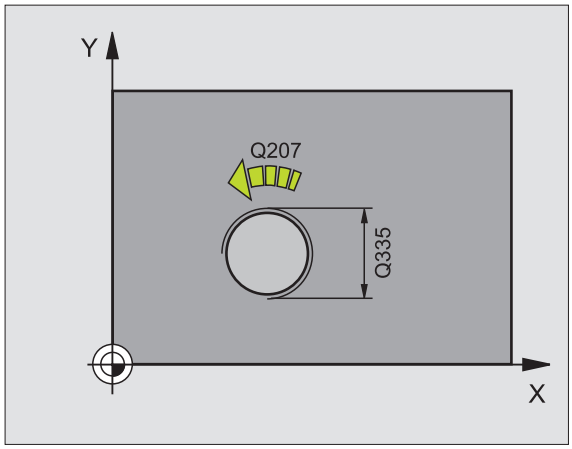
Globino navoja programirajte najmanj eno tretjino krat vzpon navoja manjše kot globino spuščanja.

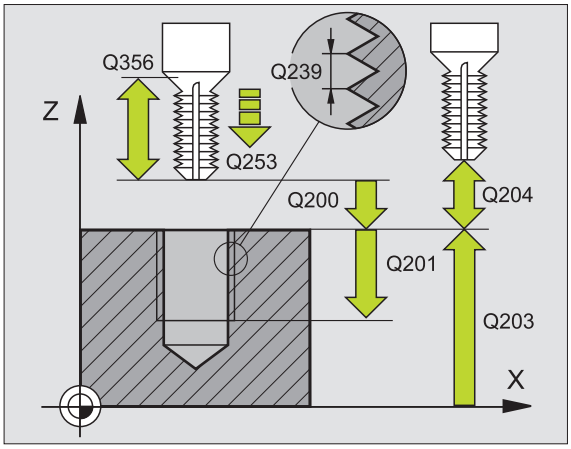
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

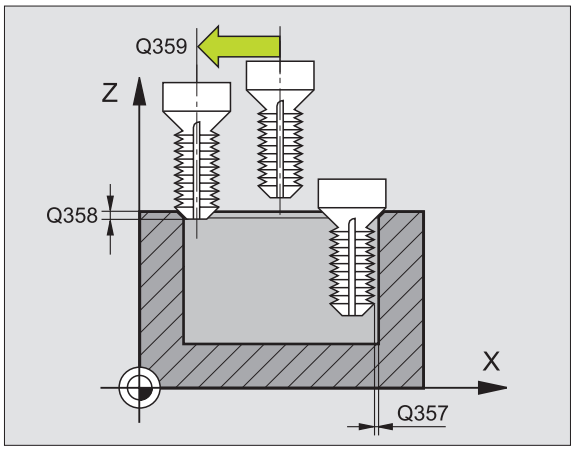
Pozor, nevarnost kolizije!

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

```
N250 G263 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV
      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
```

REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel G264)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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 s hitrim tekom 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 **G40**.

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 0, TNC tega delovnega koraka ne izvede.

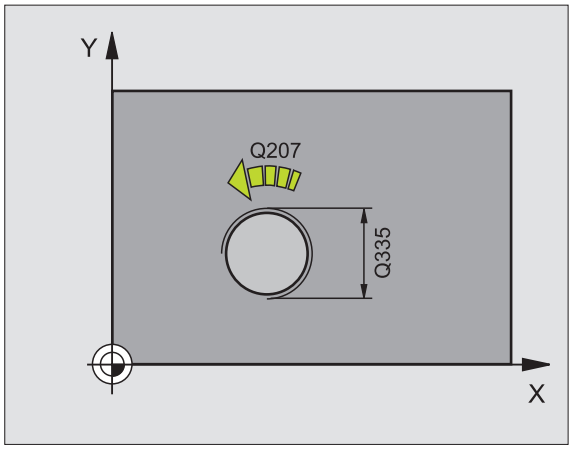
Globino navoja programirajte najmanj eno tretjino krat vzpon navoja manjše kot globino vrtanja.

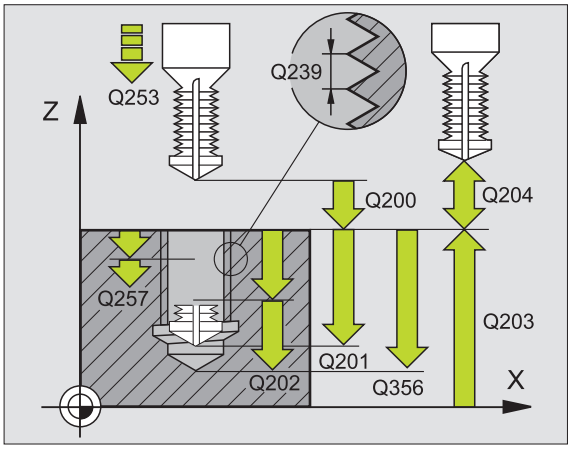
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

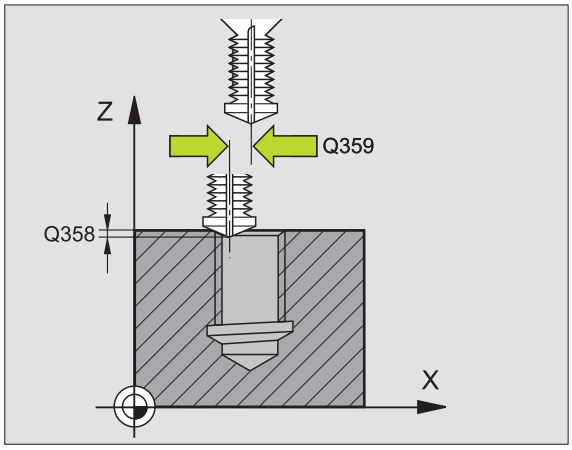
Pozor, nevarnost kolizije!

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

```
N250 G264 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV
     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 - REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV (cikel G265)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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 **G40**.

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 , TNC tega delovnega koraka ne izvede.

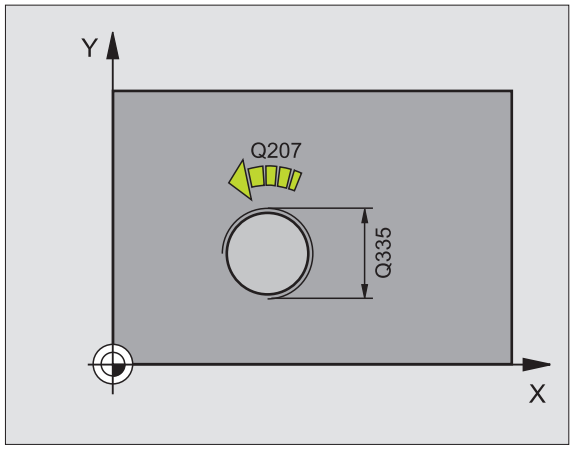
Vrsta rezkanja (enakomerni / nasprotni tek) je določena z navojem (desni/levi navoj) in smerjo vrtenja orodja, ker je možna samo delovna smer s površine obdelovalnega kosa v kos sam.

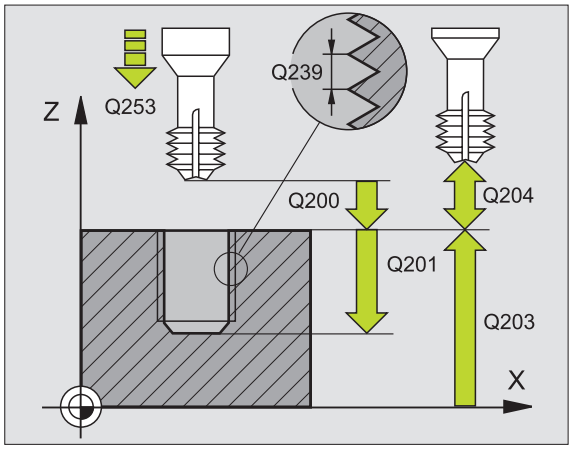
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

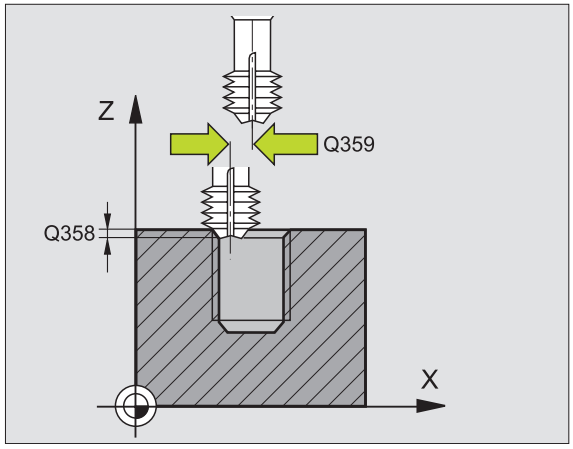
Pozor, nevarnost kolizije!

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

```
N250 G265 HELIX - REZKANJE VRT.
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 G267)

1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem toku 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 **G40**.

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, globina ugreza 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 , TNC tega delovnega koraka ne izvede.

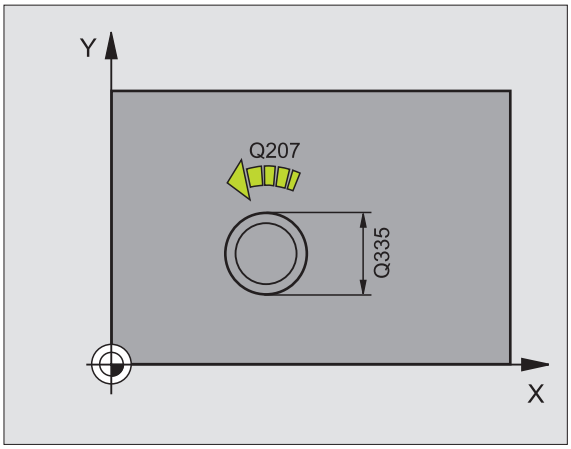
Predznak parametra cikla Globina navoja določi smer dela.

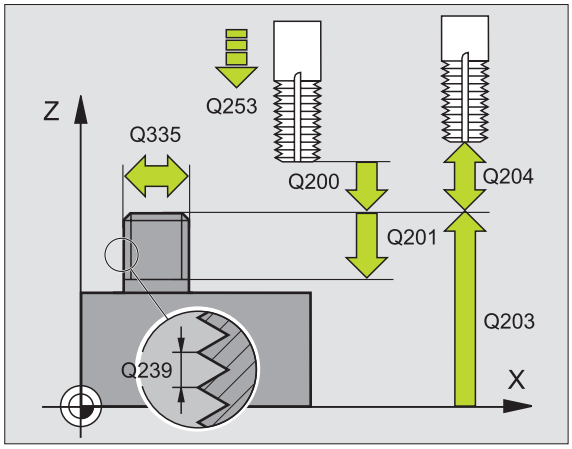
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

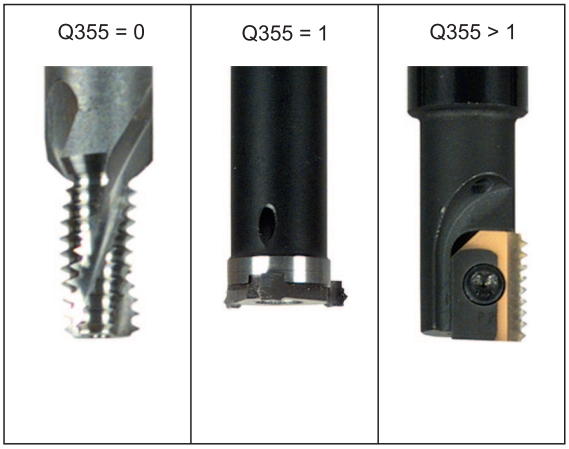
Pozor, nevarnost kolizije!

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, glej sliko desno spodaj
  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





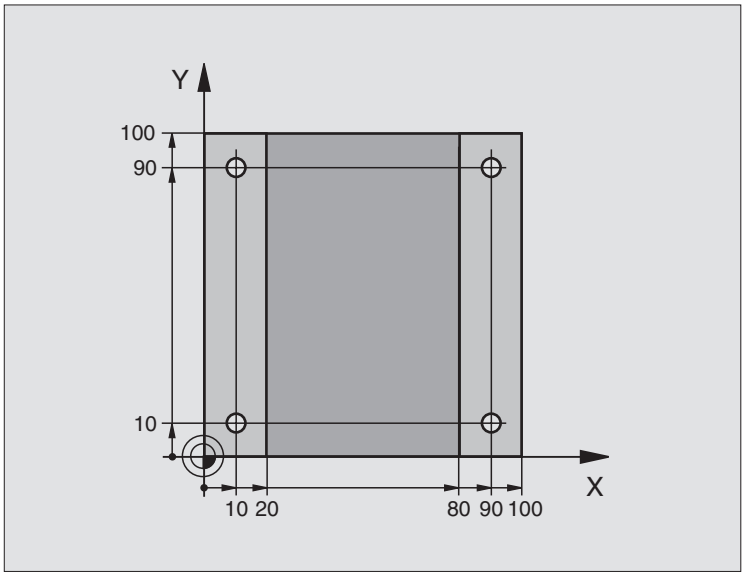


- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja in površina obdelovalnega kosa
- **Globina čelno** Q358 (inkrementalno): Razmak med površino orodja in konico orodja pri čelnem postopku spuščanja
- **Zamik Spuščanje čelna stran** Q359 (inkrementalno): Razmak, za katerega TNC sredino 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

```
N250 G267 REZKANJE ZUN. 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.
     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
```

Primer: Vrtalni cikli



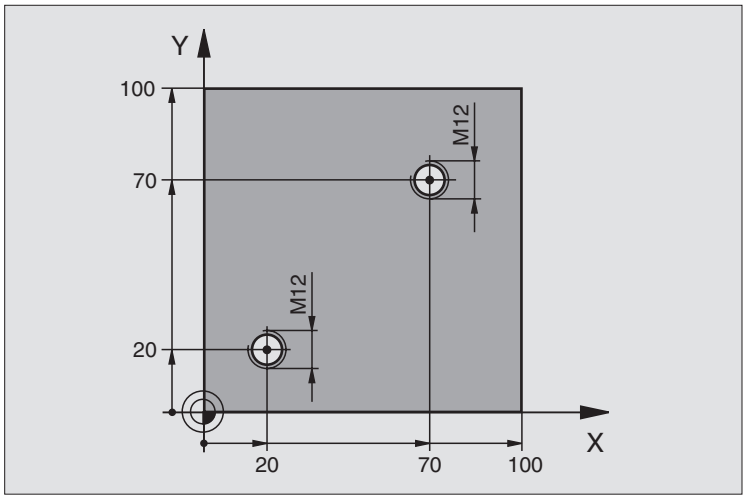
%C200 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S4500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 G200 VRTANJE	Definicija cikla
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250;F GLOBIN.DOST.	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;FČAS ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=20 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0,2 ;ČAS STANJA SPODAJ	

N70 X+10 Y+10 M3 *	premik na vrtino 1, vklop vretena
N80 Z-8 M99 *	Predpozicioniranje v osi vretena, priklic cikla
N90 Y+90 M99 *	Premik na vrtino 2, priklic cikla
N100 Z+20 *	Sprostitev osi vretena
N110 X+90 *	Primik na vrtino 3
N120 Z-8 M99 *	Predpozicioniranje v osi vretena, priklic cikla
N130 Y+10 M99 *	Premik na vrtino 4, priklic cikla
N140 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %C200 G71 *	Priklic cikla

Primer: Vrtalni cikli

Potek programa

- Programiranje vrtalnega cikla v glavnem programu
- Programiranje obdelave v subprogramu, glej „Subprogrami", stran 469



%C18 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S4500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 G86 P01 +30 P02 -1,75 *	Definicija cikla Rezkanje navojev
N70 X+20 Y+20 *	Primik na vrtino 1
N80 L1,0 *	Priklic subprograma 1
N90 X+70 Y+70 *	Primik na vrtino 2
N100 L1,0 *	Priklic subprograma 1
N110 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec glavnega programa
N120 G98 L1 *	Subprogram 1: Rezanje navojev
N130 G36 S0 *	Doloöitev kota vretena za orientacijo
N140 M19 *	Orientacija vretena (možno ponovno rezanje)
N150 G01 G91 X-2 F1000 *	Zamik orodja za potapljanje brez kolizije (odvisno
	od jedrnega premera in orodja)
N160 G90 Z-30 *	Premik na startno globino
N170 G91 X+2 *	Orodje ponovno na sredino vrtine
N180 G79 *	Priklic cikla 18
N190 G90 Z+5 *	sprostitev
N200 G98 L0 *	Konec subprograma 1
N99999999 %C18 G71 *	

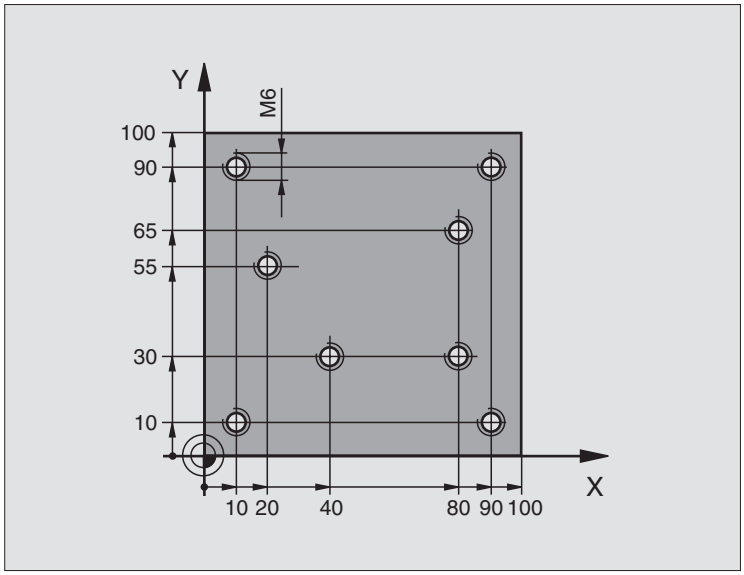
Primer: Vrtalni cikli v povezavi s točkovno tabelo

Vrtalne koordinate so shranjene v točkovni tabeli TAB1.PNT, TNC pa jih prikliče s G79 PAT.

Orodni radiji so izbrani tako, da so vidni vsi delovni koraki v testni grafiki.

Potek programa

- Centriranje
- Vrtanje
- Vrtanje navojev



%1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Definicija orodja Centrirnik
N40 G99 T2 L+0 R+2,4 *	Definicija orodja Vrtalnik
N50 G99 T3 L+0 R+3 *	Definicija orodja Vrtalnik navojev
N60 T1 G17 S5000 *	Priklic orodja Centrirnik
N70 G01 G40 Z+10 F5000 *	Premik orodja na varno višino (programiranje F z vrednostjo,
	TNC izvede pozicioniranje po vsakem ciklu na varno višino)
N80 %:PAT: “TAB1“ *	Določitev točkovne tabele
N90 G200 BOHREN	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	

N100 G79 „PAT“ F5000 M3 *	Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo TAB1.PNT,
	Potisk naprej med točkami: 5000 mm/min.
N110 G00 G40 Z+100 M6 *	Sprostitev orodja, menjava orodja
N120 T2 G17 S5000 *	Priklic orodja Vrtalnik
N130 G01 G40 Z+10 F5000 *	Premik orodja na varno višino (programiranje F z vrednostjo)
N140 G200 VRTANJE	Definicija cikla Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-25 ;GLOBINA	
Q206=150;F GLOBIN.DOST.	
Q202=5 ;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	
N150 G79 “PAT“ F5000 M3 *	Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo TAB1.PNT
N160 G00 G40 Z+100 M6 *	Sprostitev orodja, menjava orodja
N170 T3 G17 S200 *	Priklic orodja Vrtalnik navojev
N180 G00 G40 Z+50 *	Premik orodja na varno višino
N190 G84 P01 +2 P02 -15 P03 0 P04 150 *	Definicija cikla Vrtanje navojev
N200 G79 “PAT“ F5000 M3 *	Priklic cikla v povezavi s točkovno tabelo TAB1.PNT
N210 G00 G40 Z+100 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %1 G71 *	

Točkovne tabela TAB1.PNT

TAB1.PNT MM			
NR	X	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
[END]			

8.4 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

Pregled

Cikel	Softkey	stran
G251 PRAVOKOTNI ŽEP Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in potapljanju v obliki Helix		Stran 324
G252 KROŽNI ŽEP Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in potapljanju v obliki Helix		Stran 329
G253 REZKANJE UTOROV Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in nihajočem potapljanju / potpljanju v obliki Helixa		Stran 333
G254 OKROGLI UTOR Strugalni/ravnalni cikel z izbiro obsega obdelave in nihajočem potapljanju / potpljanju v obliki Helixa		Stran 338
G212 RAVNANJE ŽEPA (pravokotno) Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 343
G213 RAVNANJE ČEPA (pravokotno) Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 345
G214 RAVNANJE OKROGLEGA ŽEPA Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 347
G215 RAVNANJE OKROGLEGA ČEPA Ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, 2. varnostni razmak		Stran 349
G210 UTOR NIHAJOČE Stružni / ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, nihajoče potopno gibanje		Stran 351
G211 OKROGLI UTOR Stružni / ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, nihajoče potopno gibanje		Stran 353

PRAVOKOTNI ŽEP (cikel G251)

S ciklom Pravokotni žep G251 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

1. 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 **G79:G01 X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **G79:G01 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.

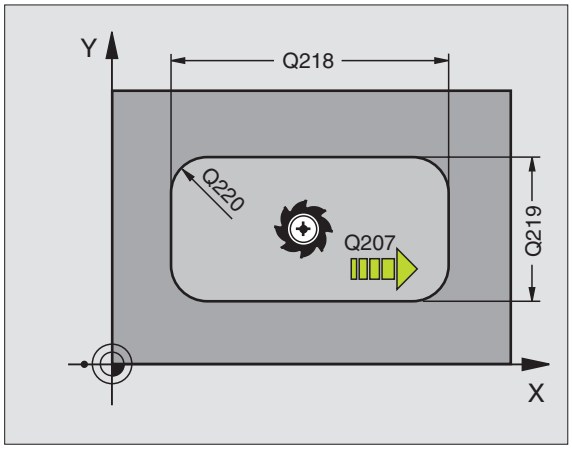
TNC pozicionira orodje na koncu postopka praznjenja v hitrem teku nazaj v sredino žepa. Orodje stoji pri tem na varnostni razdalji nad aktualno dostavno globino. Varnostni razmak navedite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.

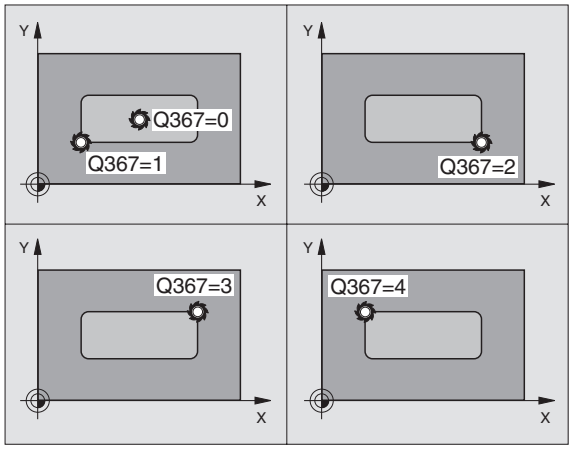
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

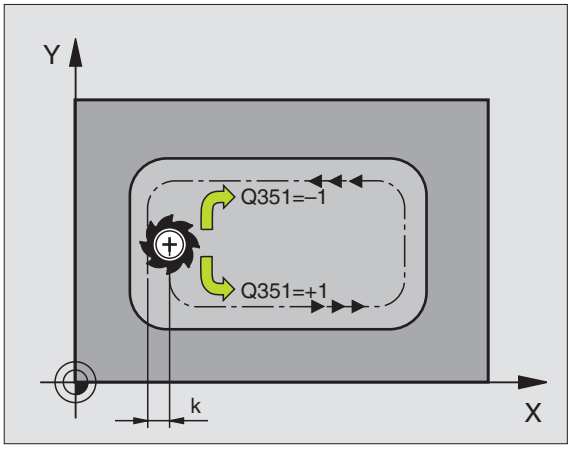
Pozor, nevarnost kolizije!

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!

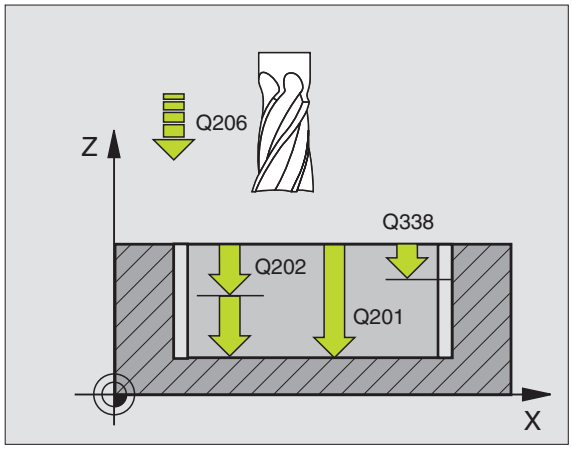
- **Obseg obdelave (0/1/2)** Q215: Določanje obsega obdelave:
  0: Struženje in ravnanje
  1: Samo struženje
  2: Samo ravnanje
  Stransko ravnanje in globinsko ravnanje se izvedeta samo, če je definirana posamična mera ravnanja (Q368, Q369)
- **1. stranska dolžina** Q218 (inkrementalno): Dolžina žepa, 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 (glej sliko desno sredina):
  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

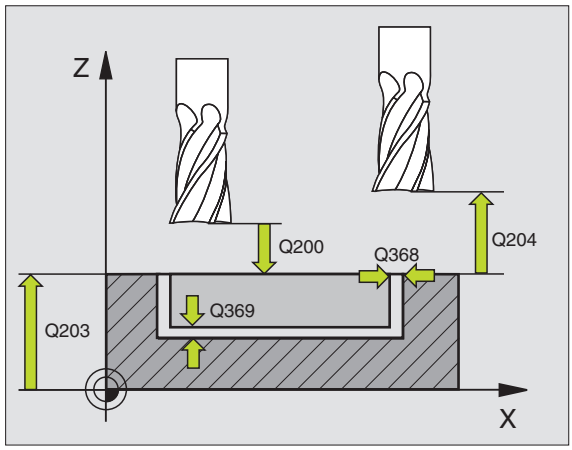






- **Globina** Q201 (inkrementalno): Razmak Površina obdelovalnega kosa – dno žepa
- **Dostavna globina** Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
- **Mera ravnanja Globina** Q369 (inkrementalno): Mera ravnanja za globino
- **Potisk naprej globinsko dodajanje** 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. Neodvisno od potopnega kota, definiranega v orodni tabeli **ANGLE**, se TNC potaplja navpično
  - 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

```
N10 G251 PRAVOKOTNI ŽEP
      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.DOSTAVA
      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
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

KROŽNI ŽEP (cikel G252)

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

1. 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 **G79:G01 X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **G79:G01 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.

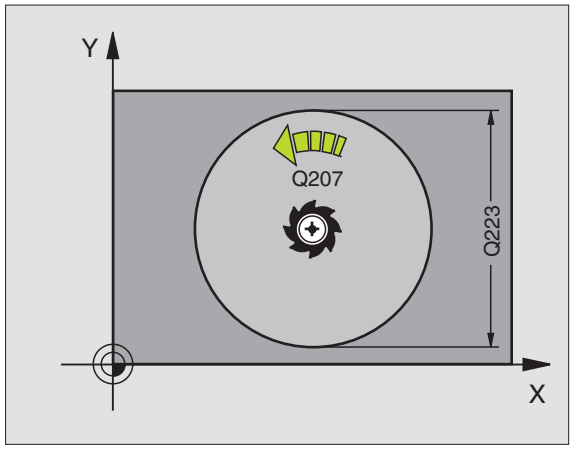
TNC pozicionira orodje na koncu postopka praznjenja v hitrem teku nazaj v sredino žepa. Orodje stoji pri tem na varnostni razdalji nad aktualno dostavno globino. Varnostni razmak navedite tako, da se orodje pri premikanju ne more zagozditi z odpadlimi ostružki.

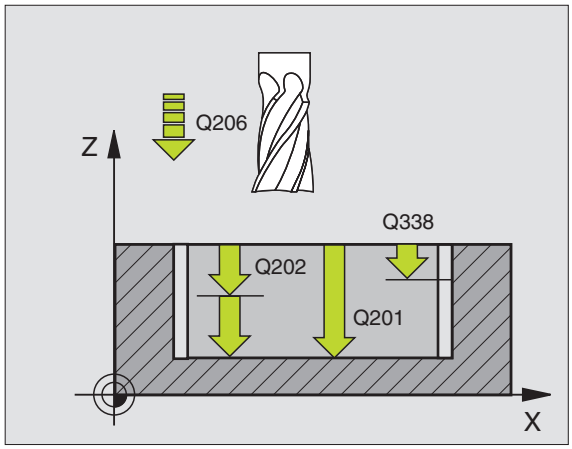
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

Pozor, nevarnost kolizije!

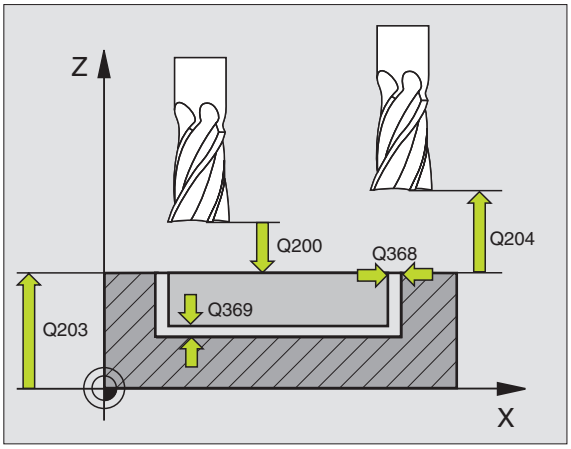
Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

- **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)
- **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. Neodvisno od potopnega kota, definiranega v orodni tabeli **ANGLE**, se TNC potaplja navpično
  - 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.



Primer: NC bloki

```
N10 G252 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.
      Q203=+0   ;KOOR. POVRŠINA
      Q204=50   ;2. VARNOSTNI RAZM.
      Q370=1    ;PREKRIVANJE PROGE
      Q366=1    ;POTAPLJANJE
      Q385=500  ;POTISK NAPREJ RAVNANJE
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

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

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 **G79:G01 X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **G79:G01 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.

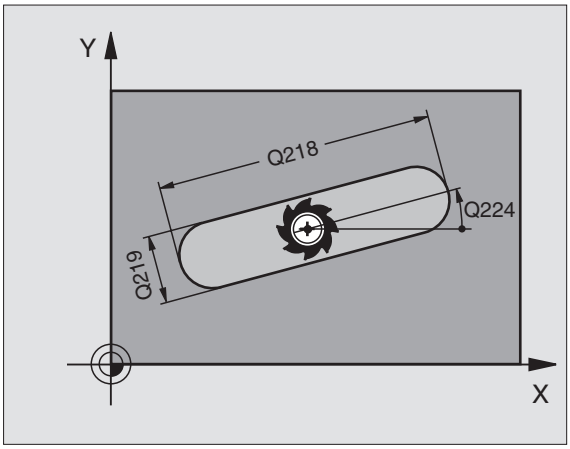
Če je širina utora večja kot dvojni premer orodja, potem izprazni TNC utor od znotraj navzven ustrezno. Tudi z manjšimi orodji torej lahko rezkate poljubne utore.

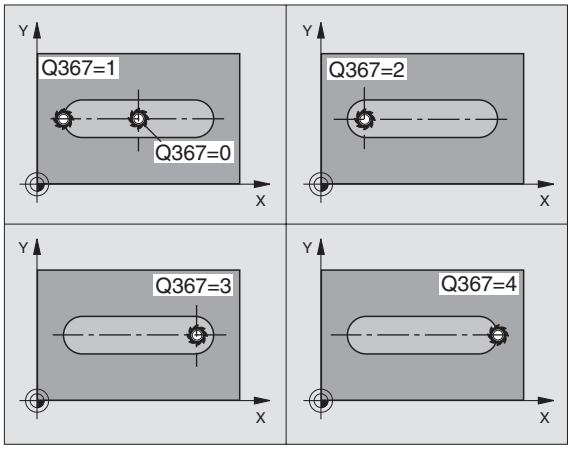
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

Pozor, nevarnost kolizije!

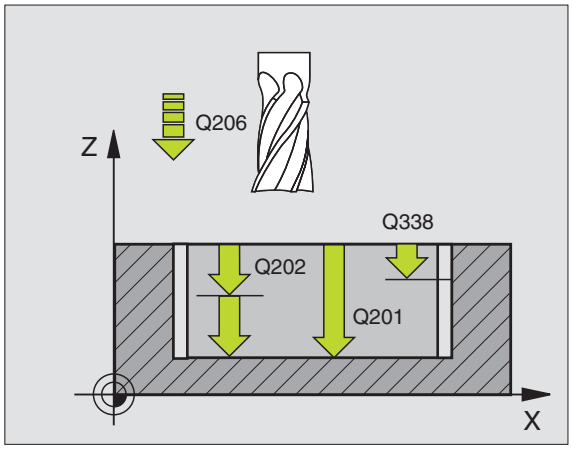
Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

- **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 (glej sliko desno sredina):
  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

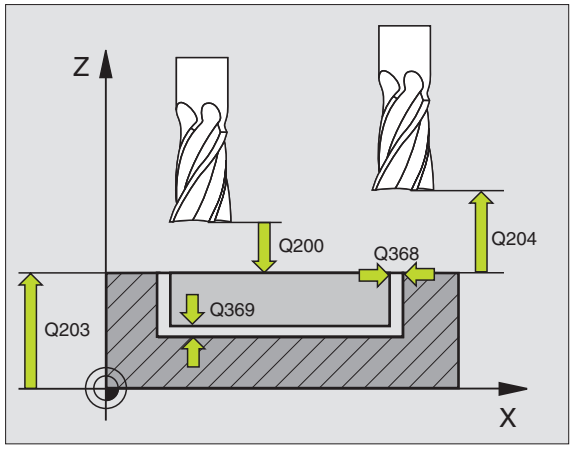




- **Globina** Q201 (inkrementalno): Razmak Površina obdelovalnega kosa – dno utora
- **Dostavna globina** Q202 (inkrementalno): Mera, za katero orodje vsakič dodaja, navedite vrednost, večjo od 0.
- **Mera ravnanja Globina** Q369 (inkrementalno): Mera ravnanja za globino
- **Potisk naprej globinsko dodajanje** 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. Neodvisno od potopnega kota, definiranega v orodni tabeli **ANGLE**, se TNC potaplja navpično
  - 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.



Primer: NC bloki

```
N10 G253 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
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 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

Pred programiranjem upoštevajte

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 **G79:G01 X... Y**... ter v U in V, če ste programirali s **G79:G01 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.

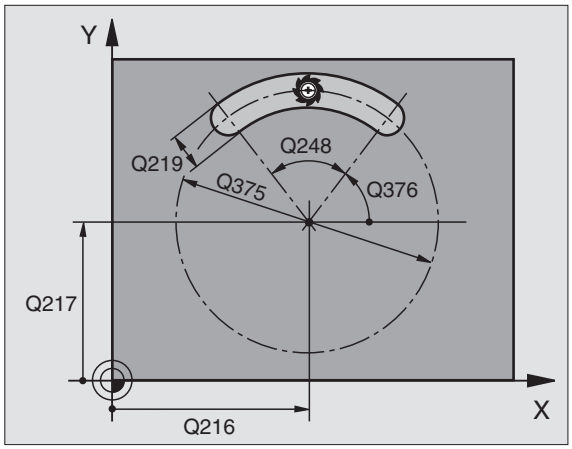
Če je širina utora večja kot dvojni premer orodja, potem izprazni TNC utor od znotraj navzven ustrezno. Tudi z manjšimi orodji torej lahko rezkate poljubne utore.

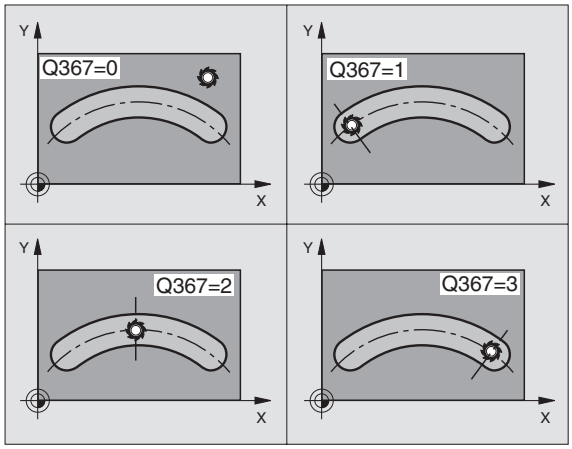
S strojnim parametrom 7441 bit 2 nastavite, ali naj TNC pri navedbi pozitivne vrtine izda sporočilo o napaki (bit 2=1) ali ne (bit 2=0).

Pozor, nevarnost kolizije!

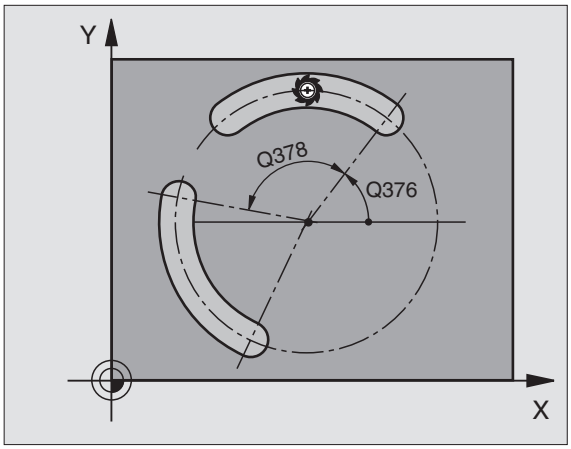
Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

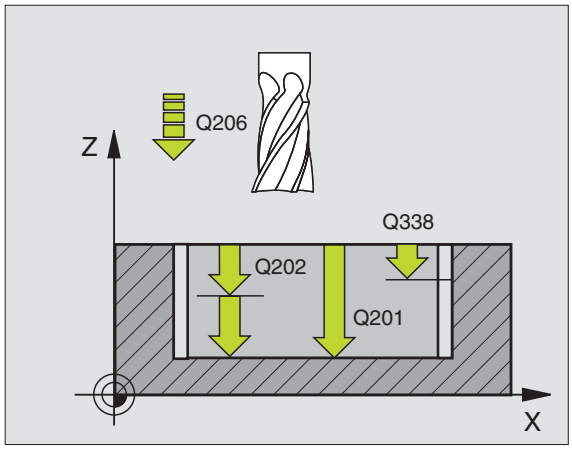
- **Obseg obdelave (0/1/2)** Q215: Določanje obsega obdelave:
  0: Struženje in ravnanje
  1: Samo struženje
  2: Samo ravnanje
  Stransko ravnanje in globinsko ravnanje se izvedeta samo, če je definirana posamična mera ravnanja (Q368, Q369)
- **Širina utora** Q219 (vrednost paralelno s stransko osjo 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 (glej sliko desno sredina):
  0: Pozicija orodja se ne upošteva. Položaj utora izhaja iz navedenega središča delnega kroga in startnega kota
  1: Pozicija orodja = center levega kroga utora. Startni kot Q376 se navezuje na to pozicijo. Navedeno središče delnega kroga se ne upošteva
  2: Pozicija orodja = središče srednje osi. Startni kot Q376 se navezuje na to pozicijo. Navedeno središče delnega kroga se ne upošteva
  3: Pozicija 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



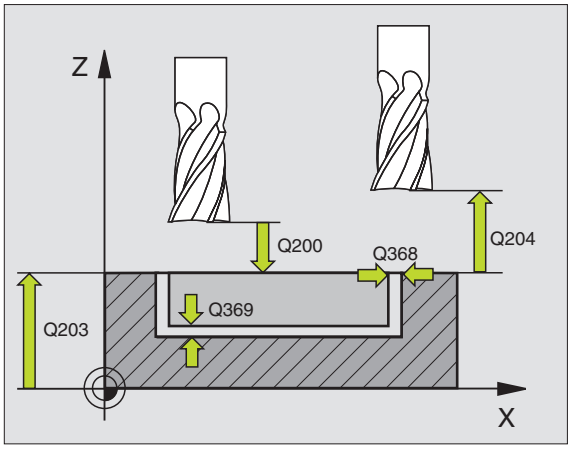


- **Kotni korak** Q378 (inkrementalno): Kot, okoli katerega se zavrti celoten utor. Središče vrtenja se nahaja v sredini delnega kroga
- **Število postopkov** Q377: Število postopkov na delnem krogu
- **Potisk naprej rezkanje** Q207: Hitrost premika orodja pri rezkanju v mm/min.
- **Vrsta rezkanja** 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. Neodvisno od potopnega kota, definiranega v orodni tabeli **ANGLE**, se TNC potaplja navpično
  - 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.

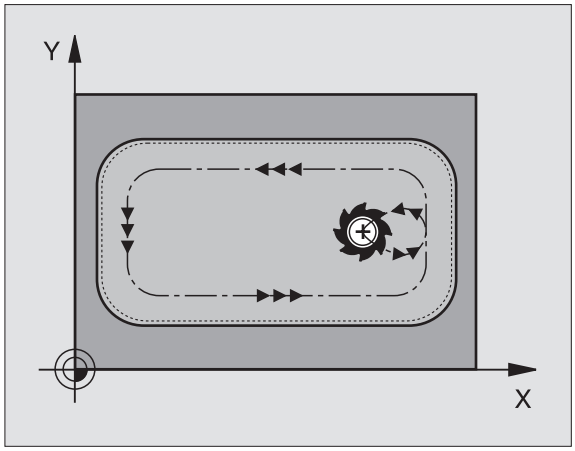


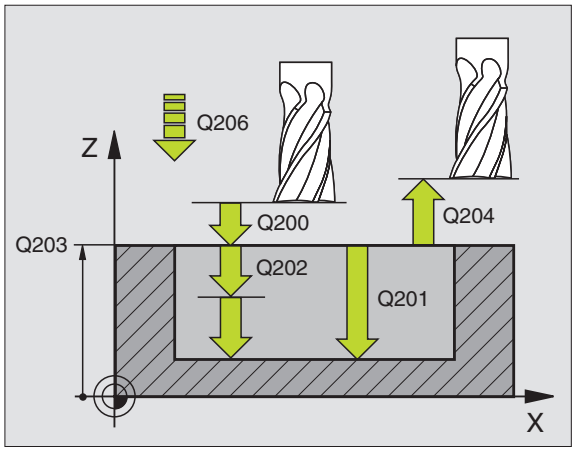
Primer: NC bloki

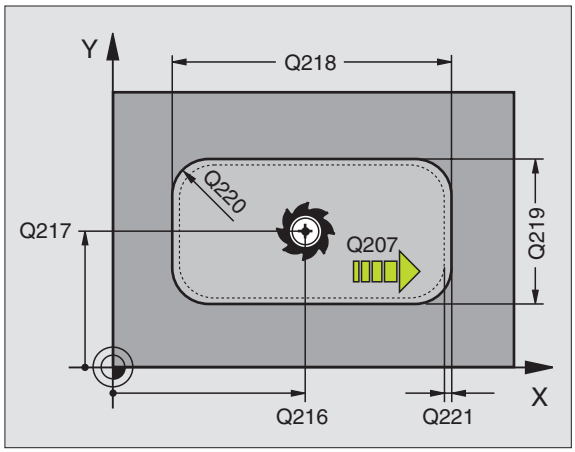
```
N10 G254 OKROGLI UTOR
      Q215=0    ;OBSEG OBDELAVE
      Q219=12   ;ŠIRINA UTORA
      Q368=0.2  ;PREDIZMERA STRAN
      Q375=80   ;PREMER DELNEGA KROGA
      Q367=0    ;NAVEZA DOLŽINA UTORA
      Q216=+50  ;SREDINA 1. OSI
      Q217=+50  ;SREDINA 2. OSI
      Q376=+45  ;STARTNI KOT
      Q248=90   ;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
N20 G79:G01 X+50 Y+50 Z+0 F15000 M3
```

RAVNANJE ŽEPA (cikel G212)

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 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 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!

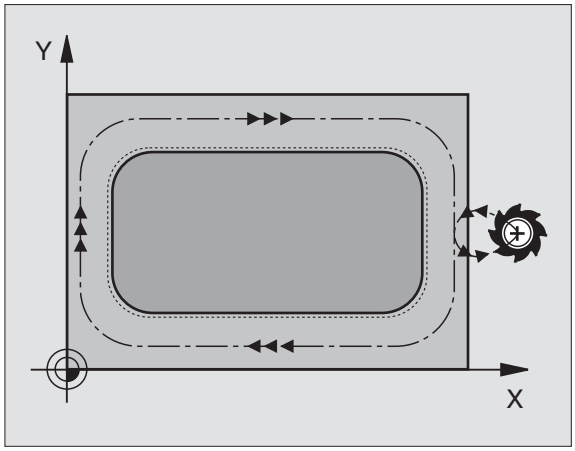
- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- **Globina** Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno žepa
- **Potisk naprej globinsko dodajanje** Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Če izvajate potapljanje 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

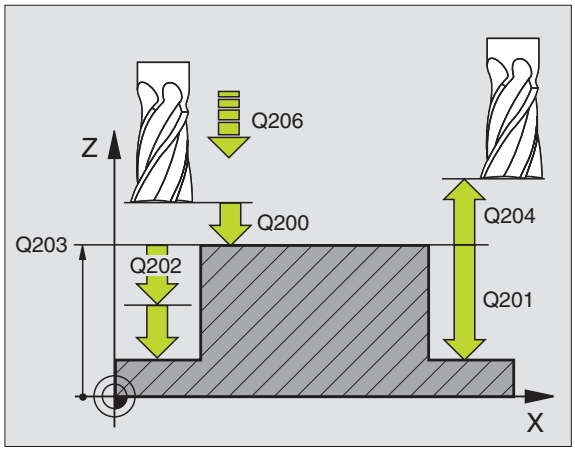
Primer: NC bloki

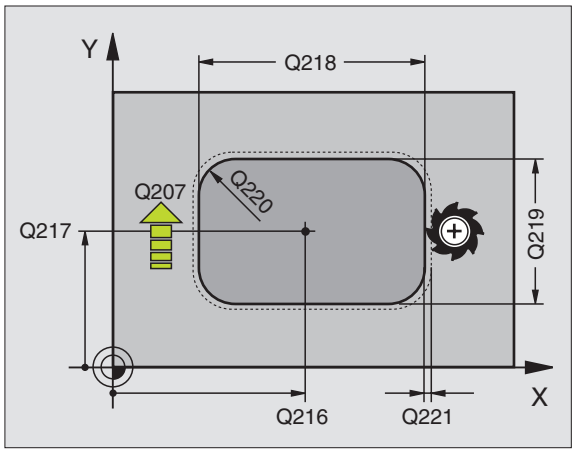
```
N350 G212 RAVNANJE ŽEPA
     Q200=2    ;VARNOSTNI RAZM.
     Q201=-20 ;GLOBINA
     Q206=150;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
     Q202=5    ;DOST.GLOBINA
     Q207=500;POTISK NAPR. REZKANJE
     Q203=+30;KOOR. POVRŠINA
     Q204=50  ;2. VARNOSTNI RAZM.
     Q216=+50;SREDINA 1. OSI
     Q217=+50;SREDINA 2. OSI
     Q218=80  ;1. STRANSKA DOLŽINA
     Q219=60  ;2. STRANSKA DOLŽINA
     Q220=5    ;KOTNI RADIJ
     Q221=0    ;PREDIZMERA
```

RAVNANJE ČEPA (cikel G213)

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 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 s hitrim tekom 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!

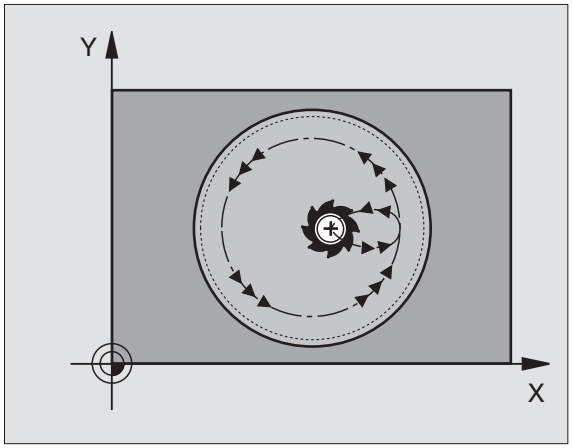
- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- **Globina** Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno čepa
- **Potisk naprej globinsko dodajanje** Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Če izvajate potapljanje 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

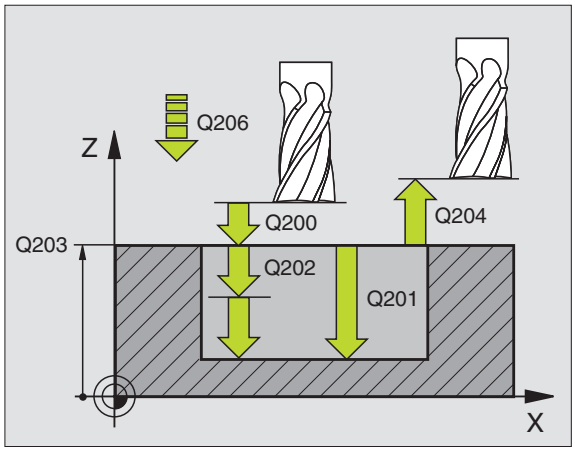
Primer: NC bloki

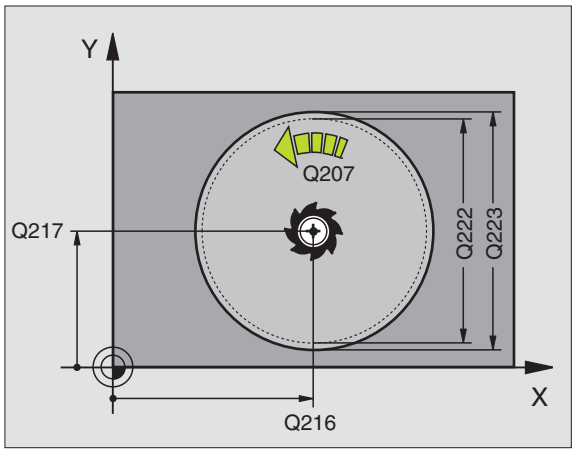
```
N350 G213 RAVNANJE ČEPA
    Q200=2    ;VARNOSTNI RAZM.
    Q291=-20 ;GLOBINA
    Q206=150;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
    Q202=5    ;DOST.GLOBINA
    Q207=500;POTISK NAPR. REZKANJE
    Q203=+30;KOOR. POVRŠINA
    Q294=50  ;2. VARNOSTNI RAZM.
    Q216=+50;SREDINA 1. OSI
    Q217=+50;SREDINA 2. OSI
    Q218=80  ;1. STRANSKA DOLŽINA
    Q219=60  ;2. STRANSKA DOLŽINA
    Q220=5    ;KOTNI RADIJ
    Q221=0    ;PREDIZMERA
```

RAVNANJE KROŽNEFA ŽEPA (cikel G214)

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 Iz 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 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 hitrim tekom na varnostni razmak ali – če je naveden – na 2. 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!

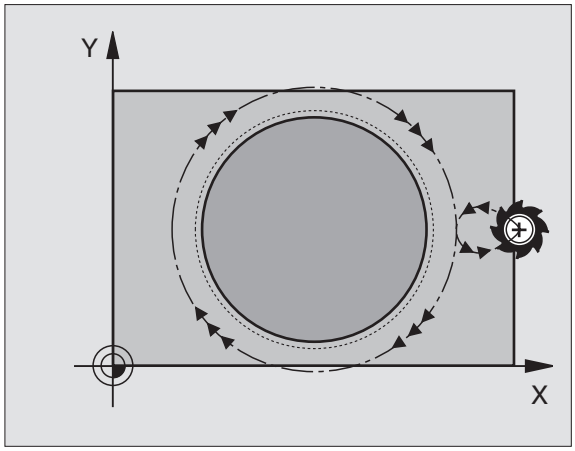
- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak konica orodja – površina obdelovalnega kosa
- **Globina** Q201 (inkrementalno): Razmak površina obdelovalnega kosa – dno žepa
- **Potisk naprej globinsko dodajanje** Q206: Hitrost premika orodja pri premiku v globino v mm/min. Če izvajate potapljanje 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

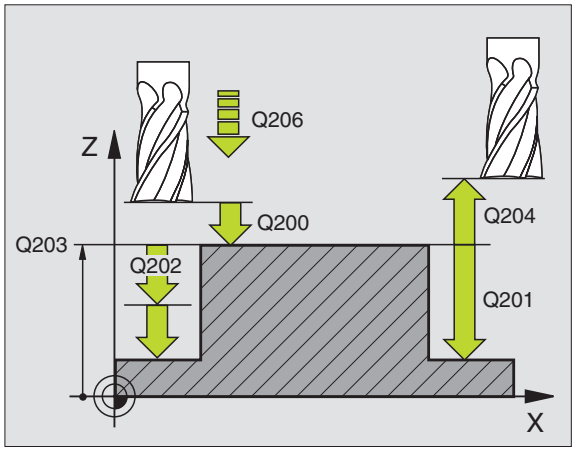
Primer: NC bloki

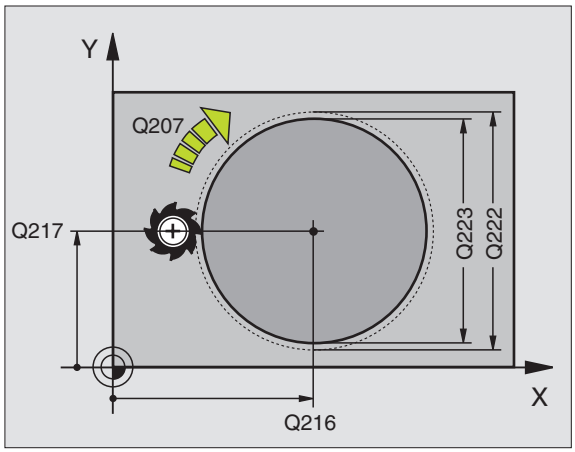
```
N420 G214 RAVNANJE KROŽ. ŽEPA
     Q200=2    ;VARNOSTNI RAZM.
     Q201=-20 ;GLOBINA
     Q206=150;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
     Q202=5    ;DOST.GLOBINA
     Q207=500;POTISK NAPR. REZKANJE
     Q203=+30;KOOR. POVRŠINA
     Q204=50  ;2. VARNOSTNI RAZM.
     Q216=+50;SREDINA 1. OSI
     Q217=+50;SREDINA 2. OSI
     Q222=79  ;PREMER SUR. DELA
     Q223=80  ;PREMER KONČANEGA DELA
```

RAVNANJE KROŽNEFA ČEPA (cikel G215)

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 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 s hitrim tekom 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 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!

- **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

Primer: NC bloki

```
N430 G215 RAVNANJE KROŽ. 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 G210)

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

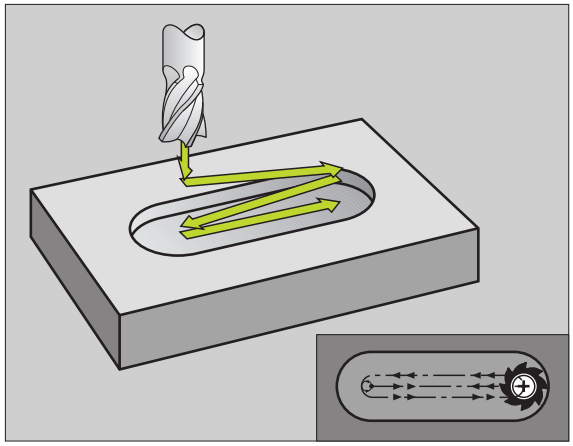
4 Na globini rezkanja premakne TNC orodje za plansko rezkanje na drugi konec utora in zatem ponovno v sredino utora

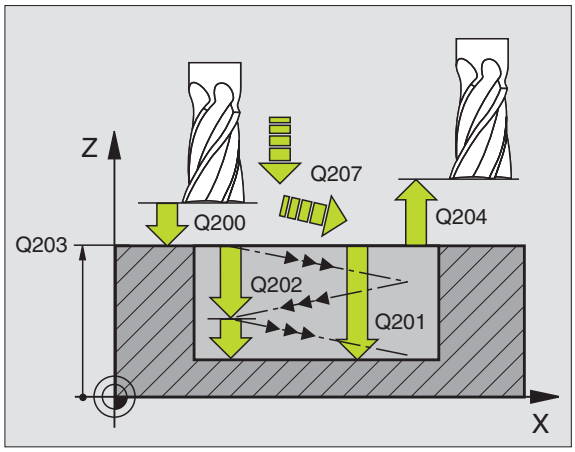
Urejanje/ravnanje

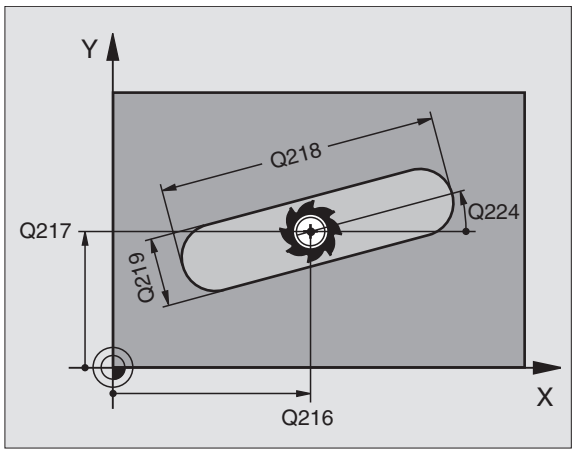
5 TNC pozicionira orodje v središču levega kroga utora in od tam tangencialno na levi konec utora; zatem TNC poravna konturo v enakomernem toku (pri M3), če je navedeno, tudi v več dostavah

6 Na koncu konture se orodje premakne – tangencialno vstran od konture – v sredino levega kroga utora

7 Na koncu se premakne orodje v hitrem 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!

- **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

Primer: NC bloki

```
N510 G210 UTOR NIHAJOČE
     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.
```

OKROGLI ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim potapljanjem (cikel G211)

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

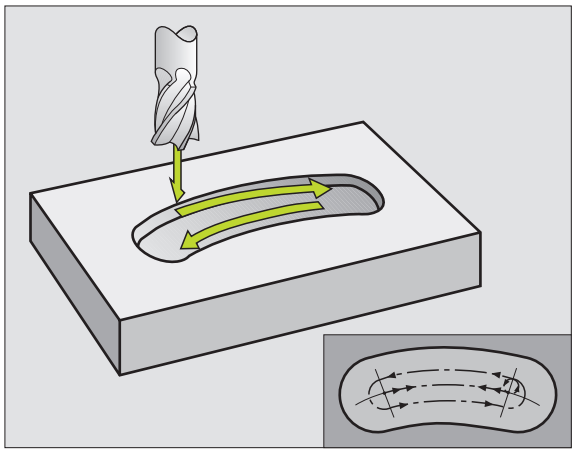
4 Na dnu rezkalne vrtine premakne TNC orodje na plansko rezkanje na drugi konec utora

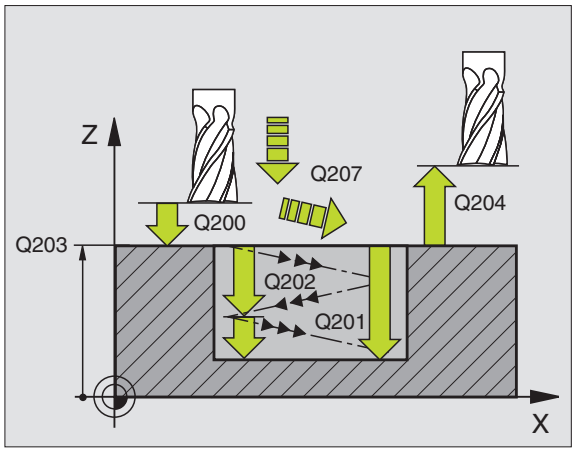
Urejanje/ravnanje

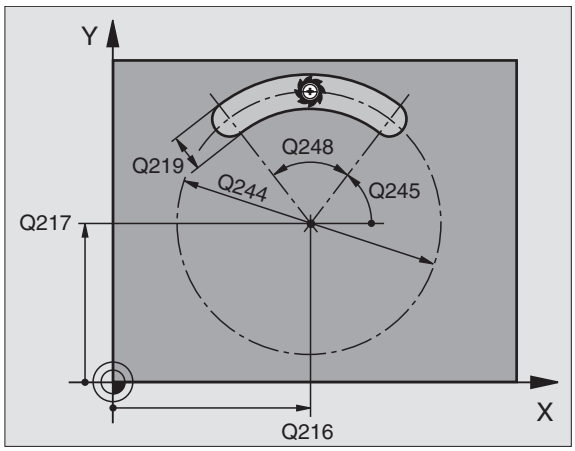
5 Iz sredine utora premakne TNC orodje tangencialno na gotovo konturo; zatem TNC poravna konturo v enakomernem teku (pri M3), če je navedeno, tudi v več dostavah. Startna točka postopka ravnanja leži v centru desnega kroga.

6 Na koncu konture se orodje premakne tangencialno vstran od konture

7 Na koncu se premakne orodje v hitrem 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 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!

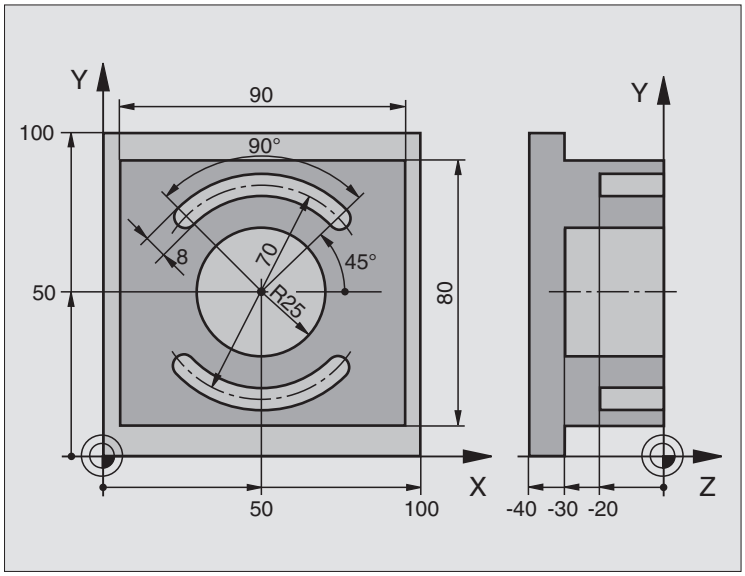
Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno navedeni globini** obrne obračun predpozicije. Orodje se torej premakne v orodni osi s hitrim tekom na varnostni razmak **pod** površino obdelovalnega kosa!

- **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

Primer: NC bloki

```
N520 G211 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



%C210 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definicija orodja Struganje/ravnanje
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definicija orodja Rezkalnik utorov
N50 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja Struganje/ravnanje
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N70 G213 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	

N80 G79 M03 *	Priklic cikla Zunanja obdelava
N90 G252 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	
N100 G00 G40 X+50 Y+50 *	
N110 Z+2 M99 *	Priklic cikla Krožni žep
N120 Z+250 M06 *	menjava orodja
N130 T2 G17 S5000 *	Priklic orodja Rezkalnik utorov
N140 G254 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	
Q385=750;POTISK NAPREJ RAVNANJE	
N150 G01 X+50 Y+50 F10000 M03 G79 *	Priklic cikla Utori
N160 G00 Z+250 M02 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %C210 G71 *	

8.5 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev

Pregled

TNC daje na voljo 2 cikla, s katerima lahko točkovne vzorce direktno izdelujete:

Cikel	Softkey	stran
G220 TOČKOVNI VZOREC NA KROGU		Stran 359
G221 TOČKOVNI VZOREC NA ČRTAH		Stran 361

Naslednjih obdelovalnih ciklov ne morete kombinirati s cikli G220 in G221:

> Če morate izdelati neenakomerne točkovne vzorce, potem uporabite točkovno tabelo s **G79 "PAT"** (glej „Točkovne tabele" na strani 268).

Cikel G240 CENTRIRANJE
Cikel G200 VRTANJE
Cikel G201 STRUGANJE
Cikel G202 IZVIJANJE
Cikel G203 UNIVERZALNO VRTANJE
Cikel G204 VZVRATNO SPUŠČANJE
Cikel G205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE
Cikel G206 VRTANJE NAVOJEV NOVO z izravnalno vpenjalno glavo
Cikel G207 VRTANJE NAVOJEV GS NOVO brez izravnalne vpenjalne glave
Cikel G208 VRTALNO REZKANJE
Cikel G209 VRTANJE NAVOJEV LOM OSTRUŽKA
Cikel G212 RAVNANJE ŽEPA
Cikel G213 RAVNANJE ČEPA
Cikel G214 RAVNANJE OKROGLEGA ŽEPA
Cikel G215 RAVNANJE OKROGLEGA ČEPA
Cikel G251 PRAVOKOTNI ŽEP
Cikel G252 OKROGLI ŽEP
Cikel G253 REZKANJE UTOROV
Cikel G254 OKROGLI UTOR (kombinacija ni možna s ciklom 220)
Cikel G262 REZKANJE NAVOJA
Cikel G263 REZKANJE UGREZ. NAVOJA
Cikel G264 REZK.VRTAL.NAVOJA
Cikel G265 REZK. HELIX VRTALNEGA NAVOJA
Cikel G267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA

TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel G220)

1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku pred aktualno pozicijo za startno točko prve obdelave.

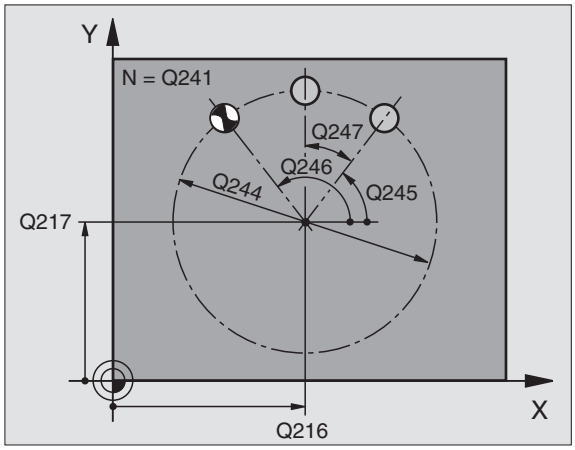
Zaporedje:

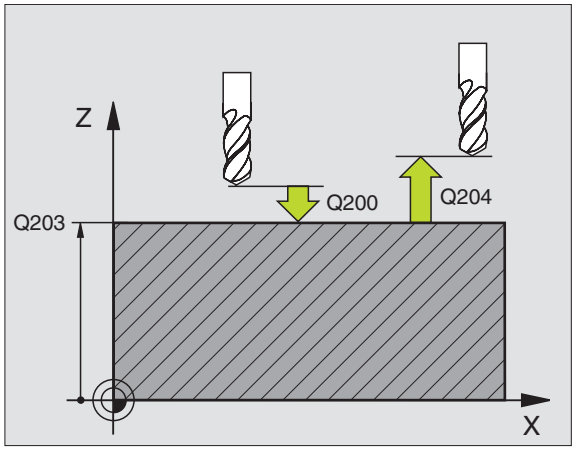
- 2. Premik na Varnostni razmak (os vretena)
- Premik na startno točko v obdelovalnem nivoju
- Premik na varnostni razmak nad površino obdelovalnega kosa (os vretena)

2 Od te pozicije dalje TNC izvaja nazadnje definirani obdelovalni cikel

3 TNC zatem pozicionira orodje v ravnem premiku 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 G220 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel G220 prikliče avtomatsko nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če v enem od obdelovalnih ciklov G200 do G209, G212 do G215, G215 do G262 in G267 kombinirate s ciklom G220, delujejo varnostni razmak, površina obdelovalnega kosa in 2. varnostni razmak iz cikla G220.

- **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:
  0: Med obdelavami premik na varnostni razmak
  1 Med merilnimi točkami 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

Primer: NC bloki

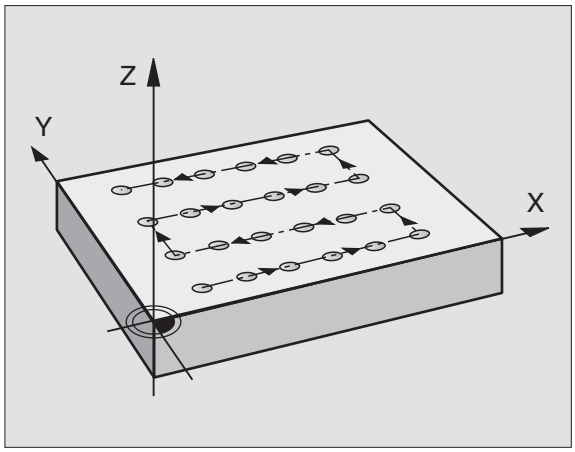
```
N530 G220 VZOREC KROG
     Q216=+50;SREDINA 1. OSI
     Q217=+50;SREDINA 2. OSI
     Q244=80  ;PREMER DELNEGA KROGA
     Q245=+0  ;STARTNI KOT
     Q246=+360;KONČNI KOT
     Q247=+0  ;KOTNI KORAK
     Q241=8   ;ŠTEVILO OBDELAV
     Q200=2   ;VARNOSTNI RAZM.
     Q203=+30;KOOR. POVRŠINA
     Q204=50  ;2. VARNOSTNI RAZM.
     Q203=1   ;PREMIK NA VARNO VIŠINO
     Q365=0   ;VRSTA PREMIKA
```

TOČKOVNI VZOREC NA LINIJAH (cikel G221)

Pred programiranjem upoštevajte

Cikel G221 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel G221 prikliče avtomatsko nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če v enem od obdelovalnih ciklov G200 do G209, G212 do G215, G215 do G262 in G267 kombinirate s ciklom G221, delujejo varnostni razmak, površina obdelovalnega kosa in 2. varnostni razmak iz cikla G221.



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

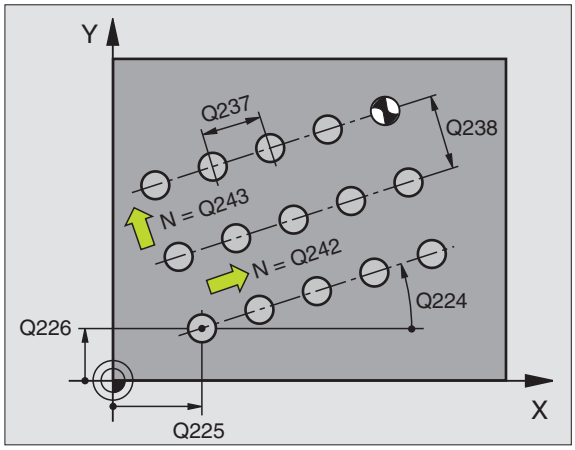
5 Zatem TNC premakne orodje na zadnjo točko druge vrstice in tam opravi obdelavo

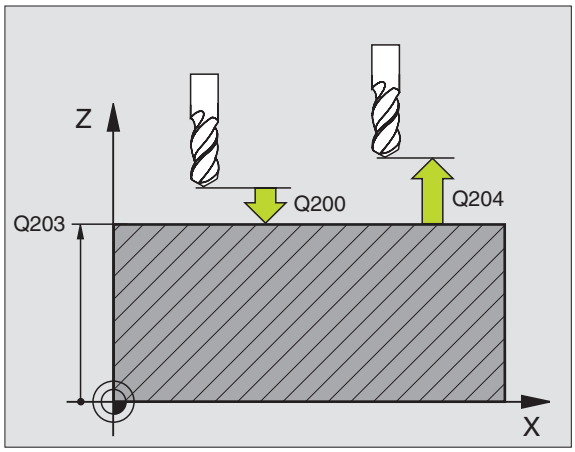
6 Od tam pozicionira TNC orodje v negativni smeri glavne osi na startno točko naslednje obdelave

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



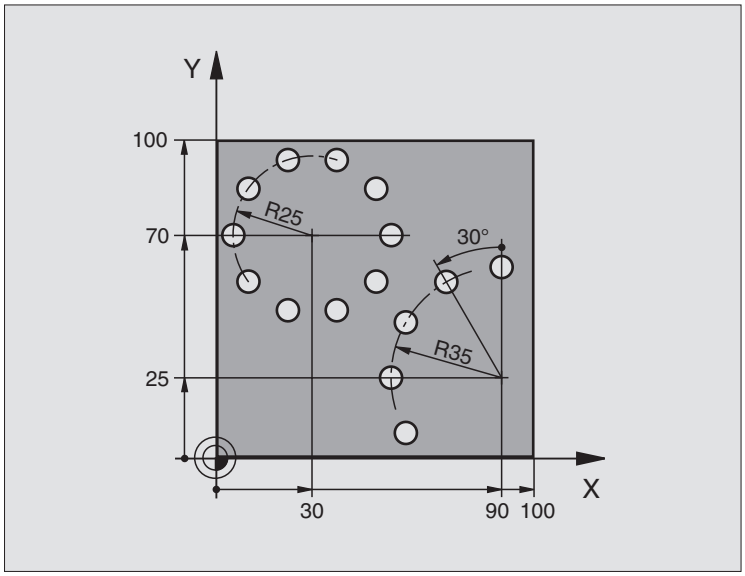


- **Startna točka 1. os** Q225 (absolutno): Koordinata startne točke v glavni osi obdelovalnega nivoja
- **Startna točka 2. os** Q226 (absolutno): Koordinata startne točke v stranski osi obdelovalnega nivoja
- **Sredina 1. os** Q237 (inkrementalno): Razmak posameznih točk na vrstici
- **Sredina 2. os** 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

Primer: NC bloki

```
N540 G221 VZOREC LINIJE
      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



%BOHRB G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+3 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 M03 *	Sprostitev orodja
N60 G200 VRTANJE	Definicija cikla Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250;F GLOBIN.DOST.	
Q202=4 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;V.ČAS	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=0 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0.25;ČAS STANJA SPODAJ	

N70 G220 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=1 ;VRSTA PREMIKA	
N80 G220 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
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=1 ;VRSTA PREMIKA	
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %BOHRB G71 *	

8.6 SL cikli

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 **G37**, 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 npr. cca. 8192 ravnih blokov.

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 **G42**
- TNC zazna otok, če izvajate premik okoli konture zunaj, npr. opis konture v smeri urinega kazalca s korekturo radija **G41**
- Subprogrami se smejo vsebovati nobenih koordinat v osi vretena
- V prvem koordinatnem bloku subprograma določite obdelovalni nivo. Dodatne osi U,V,W so dovoljene
- Če uporabljate Q parametre, potem posamezne obračune in določitve izvajajte samo znotraj posameznega konturnega subprograma

Primer: Shema: Obdelovanje s SL cikli

```
%SL2 G71 *
...
N120 G37 ... *
N130 G120 ... *
...
N160 G121 ... *
N170 G79 *
...
N180 G122 ... *
N190 G79 *
...
N220 G123 ... *
N230 G79 *
...
N260 G124 ... *
N270 G79 *
...
N500 G00 G40 Z+250 M2 *
N510 G98 L1 *
...
N550 G98 L0 *
N560 G98 L2 *
...
N600 G98 L0 *
...
N99999999 %SL2 G71 *
```

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)
- TNC obdeluje konturo neprekinjeno v istosmernem oz. v nasprotnem teku

Z MP7420 določite, kam naj TNC pozicionira orodje na koncu ciklov G124 do 124.

Merske navedbe za obdelavo, kot globina rezkanja, predizmera in stranski razmak navedete centralno v ciklu **G120** kot KONTURNE PODATKE.

Pregled SL ciklov

Cikel	Softkey	stran
G37 KONTURA (obvezno potrebna)	37 LBL 1...N	Stran 368
G120 KONTURNI PODATKI (obvezno potrebni)	120 KONTURNI PODAT.	Stran 372
G121 PREDVRTANJE (uporabno po izbiri)	121	Stran 373
G122 PRAZNJENJE (obvezno potrebno)	122	Stran 374
G123 RAVNANJE GLOBINA (uporabno po izbiri)	123	Stran 375
G124 RAVNANJE STRANSKO (uporabno po izbiri)	124	Stran 376

Razširjeni cikli:

Cikel	Softkey	stran
G125 POTEG KONTURE	125	Stran 377
G127 CILINDRSKI PLAŠČ	127	Stran 379
G128 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje utorov	128	Stran 381
G129 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje prečk	29	Stran 383
G139 CILINDRIČNI PLAŠČ Rezkanje zunanje konture	39	Stran 385

KONTURA (cikel G37)

V ciklu **G37** KONTURA navedete vse subprograme, ni naj se prenesejo v skupno konturo.

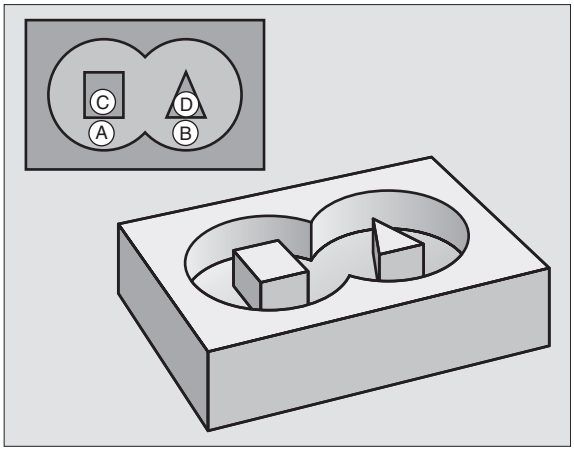
Pred programiranjem upoštevajte

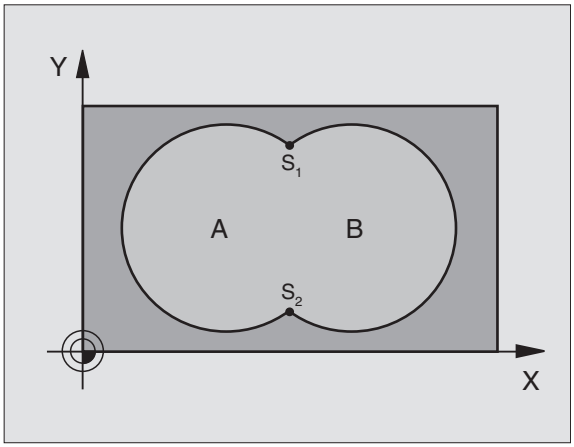
Cikel **G37** je DEF aktiven, to pomeni, da je učinkovit od svoje definicije v programu dalje.

V ciklu **G37** lahko naštejete maksimalno 12 podprogramov (delnih kontur).

37
LBL 1...N

- **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.





Primer: NC bloki

```
N120 G37 P01 1  P02 5  P03 7  P04 8 *
```

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

Naslednji programski primeri so konturni subprogrami, ki jih v glavnem programu prikliče cikel **G37** KONTURA.

Žepa A in B se prekrivata.

TNC obračuna rezne točke S1 in S2, teh ni potrebno programirati.

Žepa sta programirana kot polna kroga.

Subprogram 1: Žep A

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 Y+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

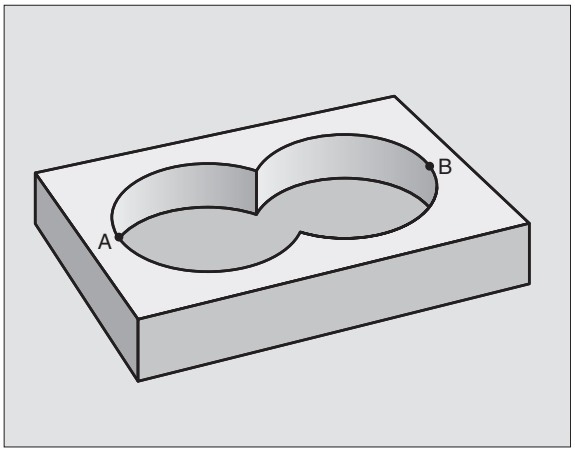
Subprogram 2: Žep B

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G90 L0 *
```

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 **G37**) se mora začeti znotraj drugega.



Površina A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

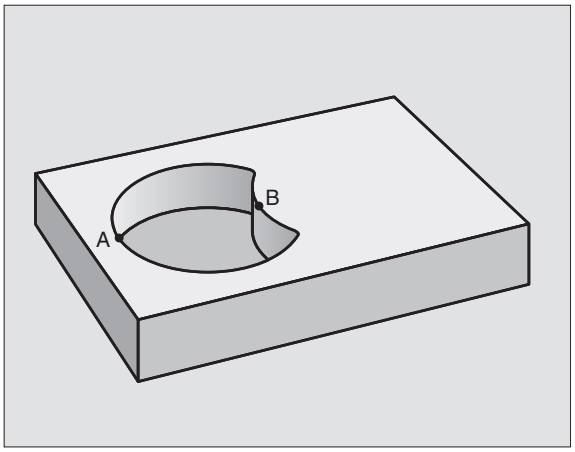
Površina B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

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.



Površina A:

```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+10 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+10 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

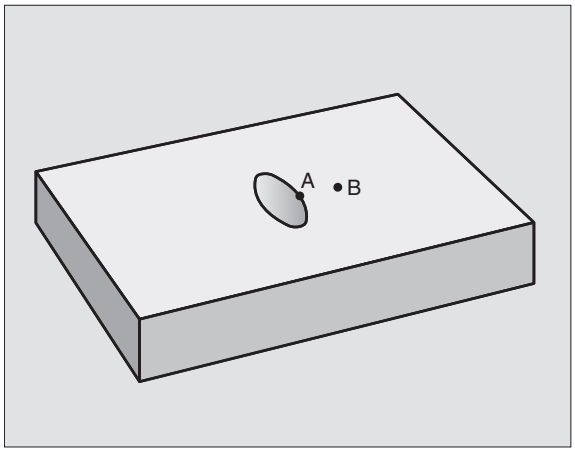
Površina B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G41 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

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:

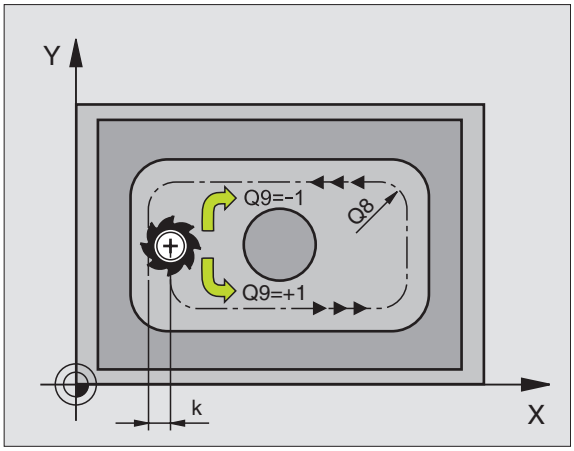
```
N510 G98 L1 *
N520 G01 G42 X+60 Y+50 *
N530 I+35 J+50 *
N540 G02 X+60 Y+50 *
N550 G98 L0 *
```

Površina B:

```
N560 G98 L2 *
N570 G01 G42 X+90 Y+50 *
N580 I+65 J+50 *
N590 G02 X+90 Y+50 *
N600 G98 L0 *
```

KONTURNI PODATKI (cikel G120)

V ciklu **G120** navedete obdelovalne informacije za subropgrame z delnimi konturami.



Pred programiranjem upoštevajte

Cikel **G120** je DEF aktiven, to pomeni, da je cikel **G120** učinkovit od svoje definicije v obdelovalnem programu dalje.

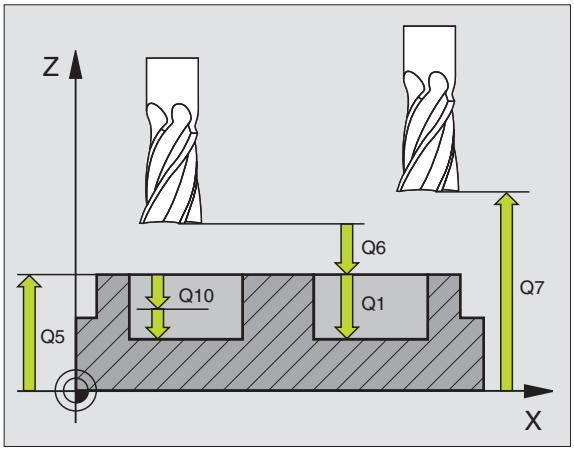
Predznak parametra cikla Globina določi smer dela. Če programirate globino = 0, potem TNC posameznega cikla ne izvede.

V ciklu **G120** navedene obdelovalne informacije veljajo za cikle G121 do G124.

Če SL cikle uporabljate v Q parametrih, potem parametrov Q1 do Q19 ne smete uporabiti kot programske parametre.

120 KONTURNI PODAT.

- **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.

Primer: NC blok

```
N57 G120 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 G121)

TNC ne upošteva Delta vrednosti, ki je programirana **T** bloku **DR** za obračun vbodnih točk.

Na ozkih mestih TNC ev. ne more vrtati vnaprej z orodjem, ki je večje od orodja za struganje.

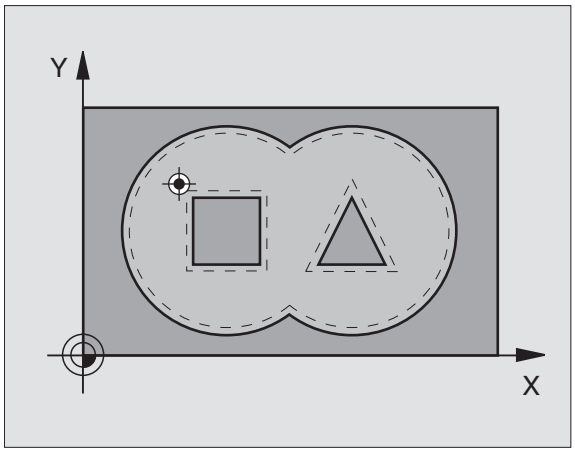
Potek cikla:

Cikel **G83** Priklic globokega vrtanjaglej „Cikli za vrtanje, vrtanje navojev in rezkanje navojev”, stran 272.

Uporaba

Cikel **G121** 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

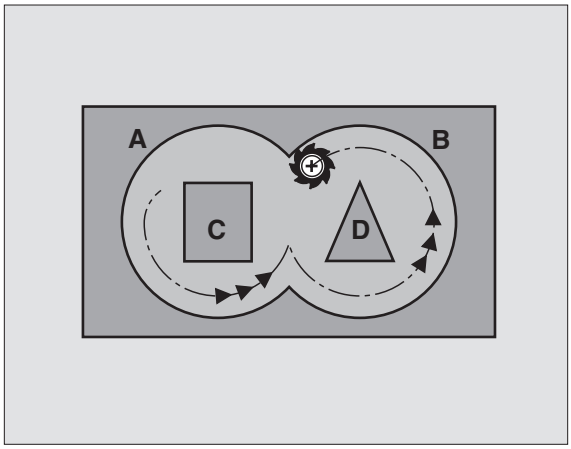


Primer: NC bloki

```
N58 G121 PREDVRTANJE
      Q10=+5    ;DOST.GLOBINA
      Q11=100   ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
      Q13=1     ;ORODJE ZA PRAZNJENJE
```

PRAZNJENJE (cikel G122)

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 konturo od znotraj navzven
3 Pri tem se konture (tukaj: C/D) prosto rezkajo s približevanjem na konturo žepa (tukaj: A/B)
4 Zatem TNC dokonča konturo žepa in premakne orodje nazaj na varno višino



Pred programiranjem upoštevajte

Ev. uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844), ali izvedite predvrtanje s ciklom **G121**.

Če ste v orodni tabeli za izpraznjevalno orodje v stolpcu ANGLE definirali nek potapljalni kot, premakne TNC v Helix premiku na posamično globino praznjenja (glej „Orodna tabela: Standardni podatki o orodju" na strani 167)

- **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 165) 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

Primer: NC blok

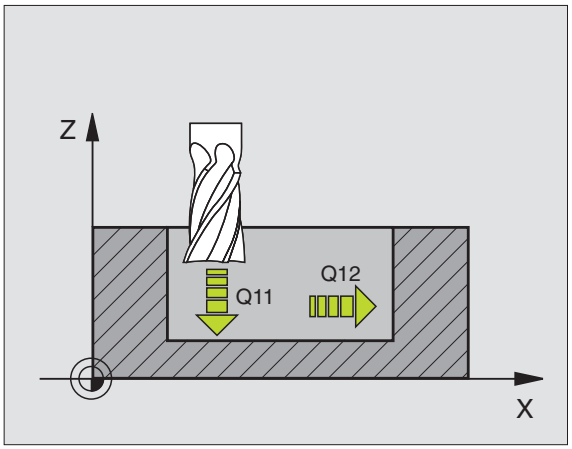
```
N59 G122 PRAZNJENJE
      Q10=+5    ;DOST.GLOBINA
      Q11=100   ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
      Q12=350   ;POTISK NAPREJ
                 PRAZNJENJE
      Q18=1     ;ORODJE ZA
                 PREDPRAZNJENJE
      Q19=150   ;POTISK NAPR. NIHANJE
      Q208=99999;POTISK NAZAJ GLOB.
                 DOST.
```

RAVNANJE GLOBINE (cikel G123)

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. 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



Primer: NC blok

```
N60 G123 RAVNANJE GLOBINA
     Q11=100  ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
     Q12=350  ;POTISK NAPREJ
               PRAZNJENJE
```

RAVNANJE STRAN (cikel G124)

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 **G120**) in radija orodja za praznjenje.

Če obdelujete cikel **G124**, ne da bi poprej izvedli praznjenje s ciklom **G122**, ravna zgoraj navedeni izračun prav tako; radij orodja za praznjenje ima tedaj vrednost „0“.

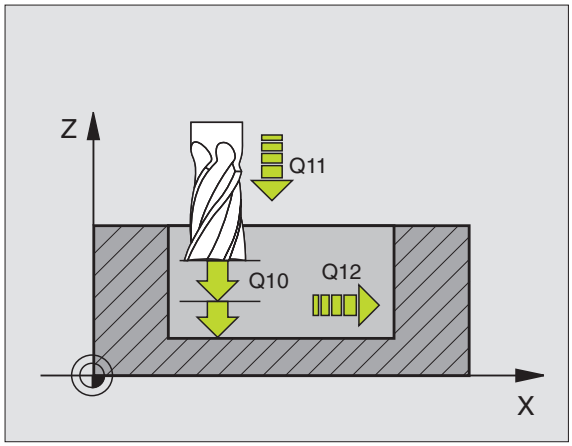
TNC samodejno ugotovi startno točko za ravnanje. Startna točka je odvisna od prostorskih razmer v žepu.

Cikel **G124** lahko uporabite tudi za rezkanje kontur. Tedaj morate

- konturo, ki naj se reže, definirati kot posamezen otok (brez omejitve žepa) in
- v ciklu G120 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 G120 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



Primer: NC blok

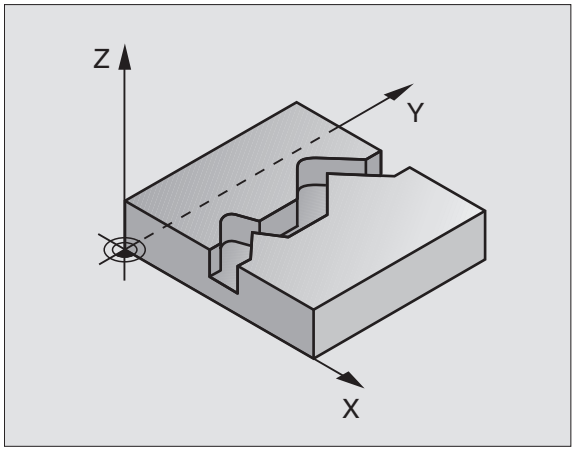
```
N61 G124 RAVNANJE STRAN
      Q9=+1      ;SMER VRTENJA
      Q10=+5     ;DOST.GLOBINA
      Q11=100    ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
      Q12=350    ;POTISK NAPREJ
                  PRAZNJENJE
      Q14=+0     ;PREDIZMERA STRAN.
```

KONTURNI POTEG (cikel G125)

S tem ciklom se lahko skupaj s ciklom **G37** KONTURA – obdelujejo „odprte“ konture: Začetek in konec kontura nista skupaj.

Cikel **G125** 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 **G37** KONTURA.

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko npr. programirate maksimalno 1024 ravnih blokov.

Cikel **G120** KONTURNI PODATKI ni potreben.

Direktno po ciklu **G125** programirane pozicije v verižni meri se nanašajo na pozicijo orodja na koncu cikla.

Pozor, nevarnost kolizije!

Da preprečite možne kolizije:

- Direktno po ciklu **G125** 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.

- **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

Primer: NC blok

```
N62 G125 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
```

CILINDRIČNI PLAŠČ (cikel G127, opcija programske opreme 1)

Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

S tem ciklom lahko konturo, ki je definirana za obdelavo prenesete na plašč nekega cilindra. Uporabite cikel **G128**, če želite na cilindru rezkati vodilne utore.

Konturo opišite v subprogramu, ki ga določite preko cikla **G37** (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 G1, G11, G24, G25 in G2/G3/G12/G13 z R.

Navedbe v kotni osi lahko po izbiri navedete v stopinjah ali v mm (inch) (določeno v definiciji cikla).

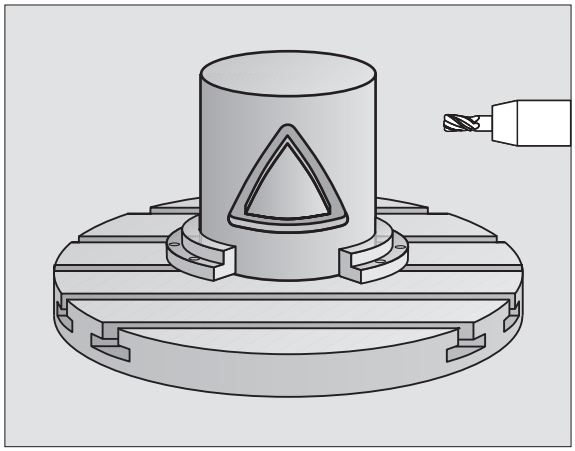
1 TNC pozicionira orodje nad vbodno točko; pri tem se upošteva predizmera ravnanja stransko

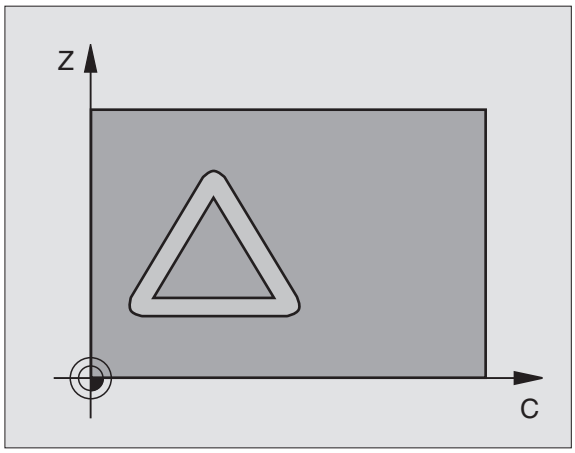
2 V prvi dostavni globini rezka orodje s potiskom naprej pri rezkanju Q12 vzdolž programirane konture

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

V prvem NC bloku nekega konturnega subprograma vedno programirajte obe koordinati cilindričnega plašča.

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko npr. programirate maksimalno 1024 ravnih blokov.

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): 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)

Primer: NC blok

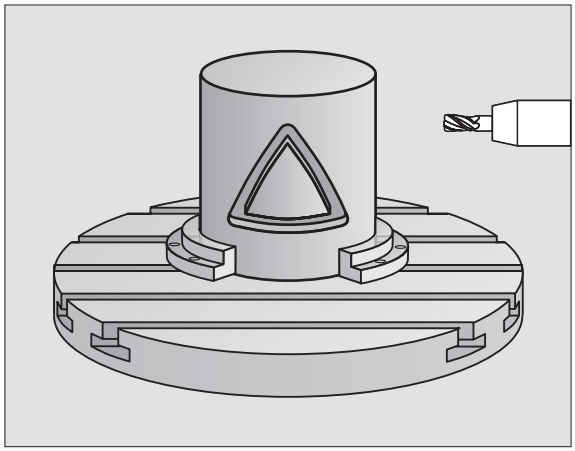
```
N63 G127 CILINDRIČNI PLAŠČ
      Q1=-8      ;REZKALNA GLOBINA
      Q3=+0      ;PREDIZMERA STRAN.
      Q6=+0      ;VARNOSTNI RAZM.
      Q10=+3     ;DOST.GLOBINA
      Q11=100    ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.
      Q12=350    ;POTISK NAPR. REZKANJE
      Q16=25     ;RADIJ
      Q17=0      ;VRSTA MERJENJA
```

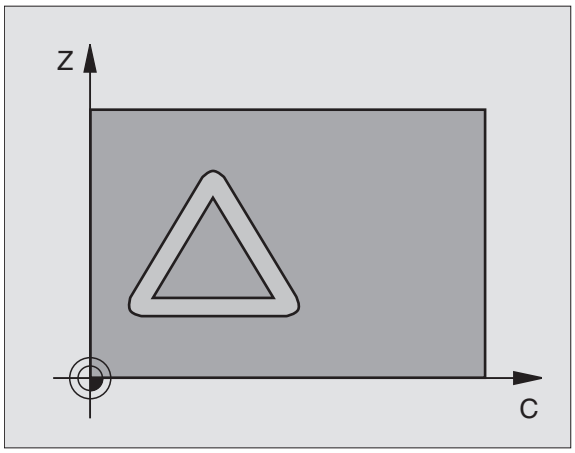
CILINDRIČNI PLAŠČ rezkanje utorov (cikel G128, opcija programske opreme 1)

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 **G127** daje TNC orodje v tem ciklu na voljo tako, da stene pri aktivni korekturi radija potekajo vedno paralelno druga drugi. 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. Zatem se orodje premakne na varnostni razmak





Pred programiranjem upoštevajte

V prvem NC bloku nekega konturnega subprograma vedno programirajte obe koordinati cilindričnega plašča.

Pomnilnik za en SL cikel je omejen. V enem SL ciklu lahko npr. programirate maksimalno 1024 ravnih blokov.

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): 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)
- **Širina 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.
  0 Funkcija neaktivna

Primer: NC blok

```
N63 G128 CILINDRIČNI PLAŠČ
    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 G129, 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 strarta levo (1, RL=istosmerni tek) ali levo od prečke (2, RR=nasprotni tek) (glej sliko desno sredina)

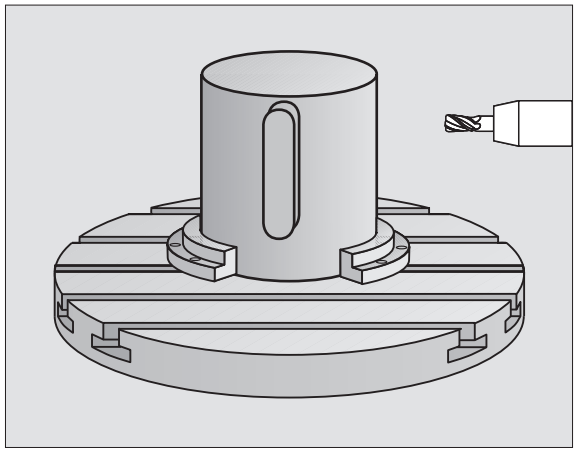
2 Potem, ko je TNC izvedel pozicioniranje na prvo dostavno globino, premakne orodje na krožni lok s potiskom naprej za rezkanje Q12 tangencialno na steno prečke. Ev. se upošteva predizmera ravnanja stransko

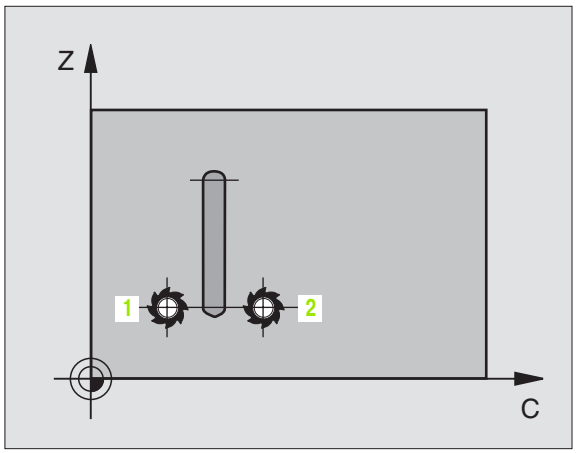
3 Na prvi dovajalni globini rezka orodje s potiskom rezkanja naprej Q12 vzdolž stene prečke, dokler čep ni v celoti izdelan

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

V prvem NC bloku nekega konturnega subprograma vedno programirajte obe koordinati cilindričnega plašča.

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 npr. programirate maksimalno 1024 ravnih blokov.

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.

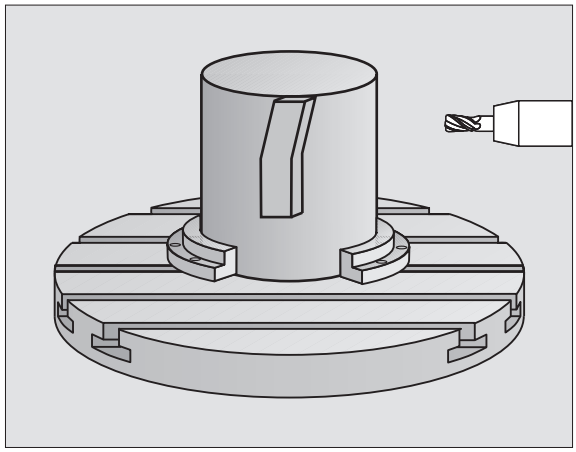
- **Globina rezkanja** Q1 (inkrementalno): Razmak med plaščem cilindra in dnom konture
- **Ravnalna mera zgoraj** Q3 (inkrementalno): Predizmera ravnanja na steni prečke. Predizmera ravnanja poveča širino prečke za dvakratno navedeno vrednost
- **Varnostni razmak** Q6 (inkrementalno): Razmak med čelno 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

Primer: NC bloki

```
N50 G129 CILINDR. PLAŠČ - PREČKA
      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 G139, opcija programske opreme 1)

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 npr. programirate maksimalno 1024 ravnih blokov.

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.

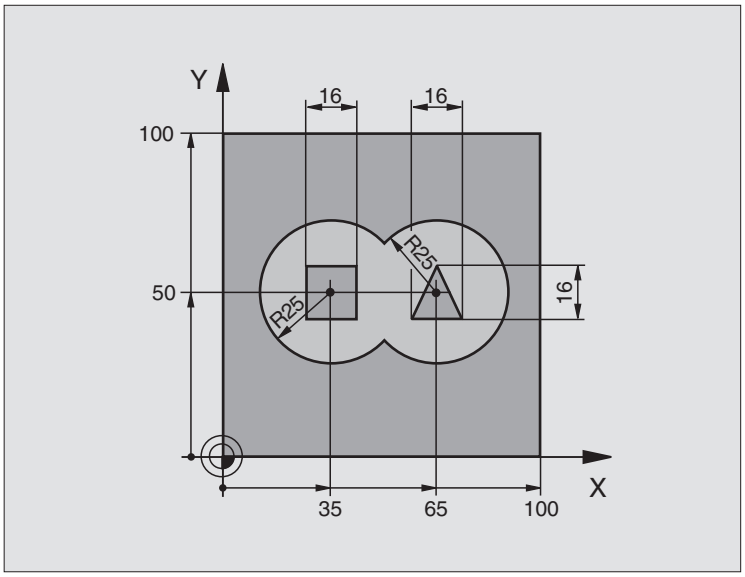
TNC preveri, ali korigirana in nekorigirana proga orodja leži znotraj prikaznega področja vrtljive osi (definirano je v strojnem parametru 810.x). Pri sporočilu o napaki „Napaka programiranja konture“ po potrebi MP postavite na 810.x = 0.

- **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)

Primer: NC bloki

```
N50 G139 CILINDR. PLAŠČ 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
      Q17=0      ;VRSTA MERJENJA
```

Primer: Predvrtanje prekritih kontur, struganje, ravnanje

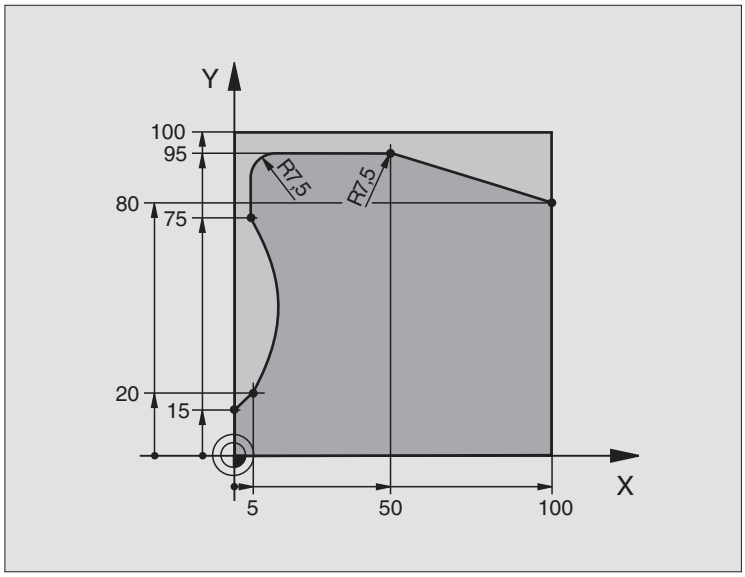


%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+6 *	Definicija orodja Vrtalnik
N40 G99 T2 L+0 R+6 *	Definicija orodja Struganje/ravnanje
N50 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja Vrtalnik
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N70 G37 P01 1 P02 2 P03 3 P04 4 *	Določitev konturnih subprogramov
N80 G120 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	

N90 G121 PREDVRTANJE	Definicija cikla Predvrtanje
Q10=5 ;DOST.GLOBINA	
Q11=250 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q13=0 ;ORODJE ZA PRAZNJENJE	
N100 G79 M3 *	Priklic cikla Predvrtanje
N110 Z+250 M6 *	menjava orodja
N120 T2 G17 S3000 *	Priklic orodja Struganje/ravnanje
N130 G122 RAEUMEN	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=2000;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.	
N140 G79 M3 *	Priklic cikla Praznjenje
N150 G123 RAVNANJE GLOBINA	Definicija cikla Globinsko ravnanje
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=200 ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
N160 G79 *	Priklic cikla Globinsko ravnanje
N170 G124 RAVNANJE STRAN	Definicija cikla Ravnanje stransko
Q9=+1 ;SMER VRTENJA	
Q10=-5 ;DOST.GLOBINA	
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=400 ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
Q14=0 ;PREDIZMERA STRAN.	
N180 G79 *	Priklic cikla Ravnanje stransko
N190 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa

N200 G98 L1 *	Konturni subprogram 1: žep levo
N210 I+25 J+50 *	
N220 G01 G42 X+10 Y+50 *	
N230 G02 X+10 *	
N240 G98 L0 *	
N250 G98 L2 *	Konturni subprogram 2: žep desno
N260 I+65 J+50 *	
N270 G01 G42 X+90 Y+50 *	
N280 G02 X+90 *	
N290 G98 L0 *	
N300 G98 L3 *	Konturni subprogram 3: otok štirikotni levo
N310 G01 G41 X+27 Y+50 *	
N320 Y+58 *	
N330 X+43 *	
N340 Y+42 *	
N350 X+27 *	
N360 G98 L0 *	
N370 G98 L0 *	Konturni subprogram 4: otok trikotni desno
N380 G01 G41 X+65 Y+42 *	
N390 X+57 *	
N400 X+65 Y+58 *	
N410 X+73 Y+42 *	
N420 G98 L0 *	
N99999999 %C21 G71 *	

Primer: Poteg konture



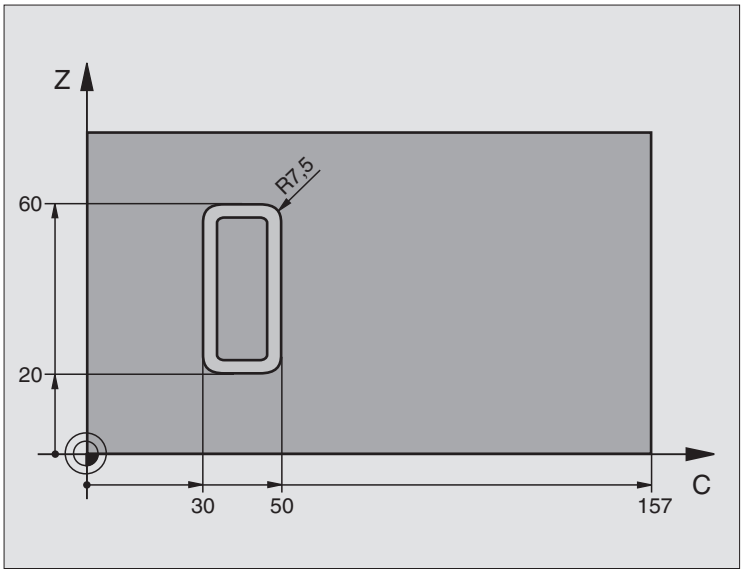
%C25 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+10 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S2000 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 G37 P01 1 *	Določitev konturnega podprograma
N70 G125 KONTURNI POTEG	Določanje obdelovalnih 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	
N80 G79 M3 *	Priklic cikla
N90 G00 G90 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa

N100 G98 L1 *	Konturni subprogram
N110 G01 G41 X+0 Y+15 *	
N120 X+5 Y+20 *	
N130 G06 X+5 Y+75 *	
N140 G01 Y+95 *	
N150 G25 R7,5 *	
N160 X+50 *	
N170 G25 R7,5 *	
N180 X+100 Y+80 *	
N190 G98 L0 *	
N99999999 %C25 G71 *	

Primer: Cilindrični plašč s ciklom G127

Napotek:

- Cilinder centralno vpet na okroglo mizo
- Navezna točka leži v sredini okrogle mize



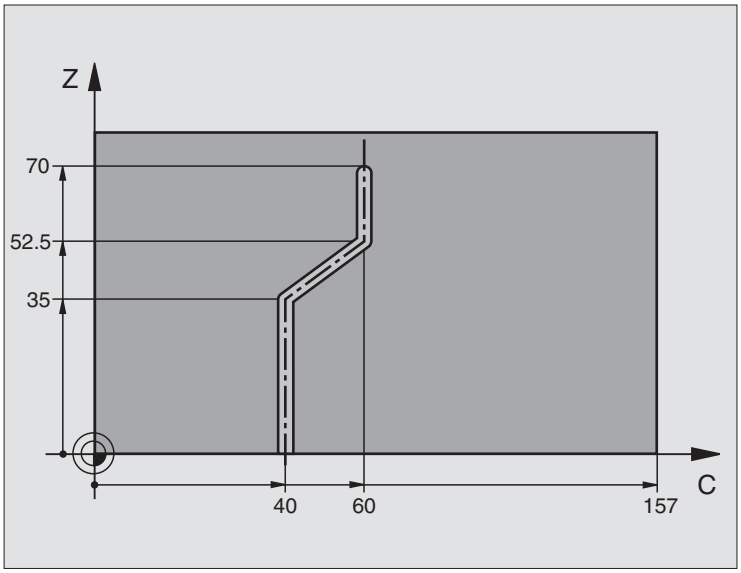
%C27 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R3,5 *	Definicija orodja
N20 T1 G18 S2000 *	Priklic orodja, orodna os Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Sprostitev orodja
N40 G37 P01 1 *	Določitev konturnega podprograma
N70 G127 CILINDRIČNI PLAŠČ	Določanje obdelovalnih parametrov
Q1=-7 ;REZKALNA GLOBINA	
Q3=+0 ;PREDIZMERA STRAN.	
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	
N60 C+0 M3 *	Predpozicioniranje okrogle mize
N70 G79 *	Priklic cikla
N80 G00 G90 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa

N90 G98 L1 *	Konturni subprogram
N100 G01 G41 C+91,72 Z+20 *	Navedbe v vrtljivi osi v stopinjah;
N110 C+114,65 Z+20 *	Merilne risbe preračunano iz mm v stopinhe (157 mm = 360°)
N120 G25 R7,5 *	
N130 G91+Z+40 *	
N140 G90 G25 R7,5 *	
N150 G91 C-45,86 *	
N160 G90 G25 R7,5 *	
N170 Z+20 *	
N180 G25 R7,5 *	
N190 C+91,72 *	
N200 G98 L0 *	
N99999999 %C27 G71 *	

Primer: Cilindrični plašč s ciklom G128

Napotki:

- Cilinder centralno vpet na okroglo mizo.
- Navezna točka leži v sredini okrogle mize
- Opis proge središčne točke v konturnem subprogramu



%C28 G71 *	
N10 G99 T1 L+0 R3,5 *	Definicija orodja
N20 T1 G18 S2000 *	Priklic orodja, orodna os Y
N30 G00 G40 G90 Y+250 *	Sprostitev orodja
N40 G37 P01 1 *	Določitev konturnega podprograma
N50 X+0 *	Pozicija orodja na sredino okrogle mize
N60 G128 CILINDRIČNI PLAŠČ	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	
N70 C+0 M3 *	Predpozicioniranje okrogle mize
N80 G79 *	Priklic cikla
N90 G00 G40 Y+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa

N100 G98 L1 *	Konturni subprogram, opis proge središčne točke
N110 G01 G41 C+40 Z+0 *	Navedbe v vrtljivi osi v mm (Q17=1)
N120 Z+35 *	
N130 C+60 Z+52,5 *	
N140 Z+70 *	
N150 G98 L0 *	
N99999999 %C28 G71 *	

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

```
%KONTUR G71 *
...
N50 %:CNT: “MODEL“
N60 G120 Q1= ...
N70 G122 Q10= ...
N80 G79 *
...
N120 G123 Q11= ...
N130 G79 *
...
N160 G124 Q9= ...
N170 G79
N180 G00 G40 G90 Z+250 M2 *
N99999999 %KONTUR G71 *
```

Primer: Shema: Obračun delnih kontur s konturno formulo

```
%MODEL G71 *
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = “KREIS1“ *
N20 DECLARE CONTOUR QC2 = “KREIS31XY“ *
N30 DECLARE CONTOUR QC3 = “DREIECK“ *
N40 DECLARE CONTOUR QC4 = “QUADRAT“ *
N50 QC10 = ( QC1 | QC3 | QC4 ) \ QC2 *
N99999999 %MODEL G71 *

%KREIS1 G71 *
N10 I+75 J+50 *
N20 G11 R+45 H+0 G40 *
N30 G13 G91 H+360 *
N99999999 %KREIS1 G71 *

%KREIS31XY G71 *
...
...
```

- TNC obdeluje konturo neprekinjeno v istosmernem oz. v nasprotnem teku

Z MP7420 določite, kam naj TNC pozicionira orodje na koncu ciklov G121 do G124.

Merske navedbe za obdelavo, kot globina rezkanja, predizmera in stranski razmak navedete centralno v ciklu G120 kot KONTURNE PODATKE.

Izbira programa z definicijami kontur

S funkcijo **%:CNT** izberete program z definicijami kontur, iz katerih TNC razbere opise konture:

PGM CALL

- Izbira funkcij za priklic programa: Pritisnite tipko PGM CALL

IZBIRA KONTURE

- Pritisnite softkey IZBIRA KONTURE
- Navedite celotno ime programa s konturnimi definicijami, potrdite s tipko END

%:CNT blok programirajte pred SL cikli. Cikel 14 KONTUR pri uporabi %:CNT ni več potreben.

Definiranje opisov kontur

S funkcijo **DECLARE CONTOUR** navedete v programu sled za programe, iz katerih TNC razbere opise konture:

DECLARE

- Pritisnite softkey DECLARE

CONTOUR

- Pritisnite softkey CONTOUR
- Navedite številko za označevalnik kontur **QC**, potrdite s tipko ENT
- Navedite celotno ime programa s konturnimi opisi, potrdite s tipko END

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.

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
rezano s/z npr. **QC10 = QC1 & QC5**	
povezano s/z npr. **QC25 = QC7 | QC18**	
združeno z, vendar brez reza npr. **QC12 = QC5 ^ QC25**	
rezano s komplementom od npr. **QC25 = QC1 \ QC2**	
Komplement konturnega področja npr. **Q12 = #Q11**	
Oklepaj odprt npr. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	(
Oklepaj zaprt npr. **QC12 = QC1 * (QC2 + QC3)**	)
Definiranje posamezne konture npr. **QC12 = QC1**	

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 **%:CNT** 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

```
%TASCHE_A G71 *
N10 G01 X+10 Y+50 G40 *
N20 I+35 J+50 *
N30 G02 X+10 Y+50 *
N99999999 %TASCHE_A G71 *
```

Program za opisovanje konture 2: Žep B

```
%TASCHE_B G71 *
N10 G01 X+90 Y+50 G40 *
N20 I+65 J+50 *
N30 G02 X+90 Y+50 *
N99999999 %TASCHE_B G71 *
```

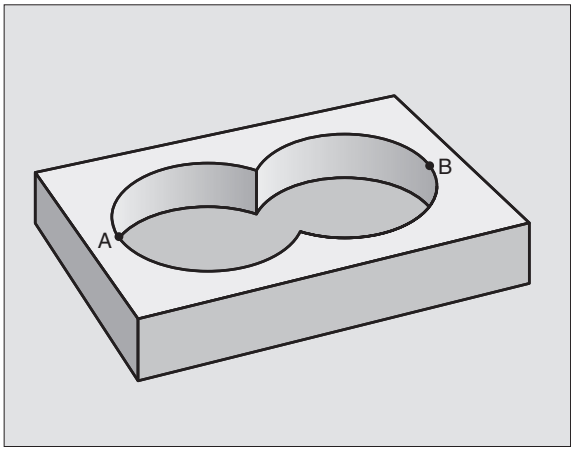
Površina „vsot“

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:

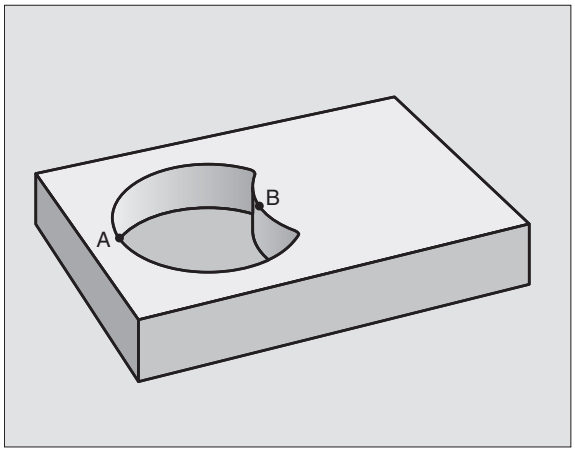
```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“ *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“ *
N90 QC10 = QC1 | QC2 *
N100 ...
N110 ...
```



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



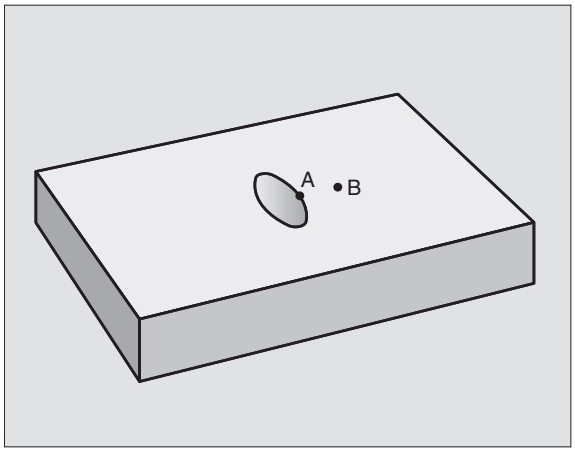
Program za definiranje kontur:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“ *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“ *
N90 QC10 = QC1 \ QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

Površina „reza“

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“



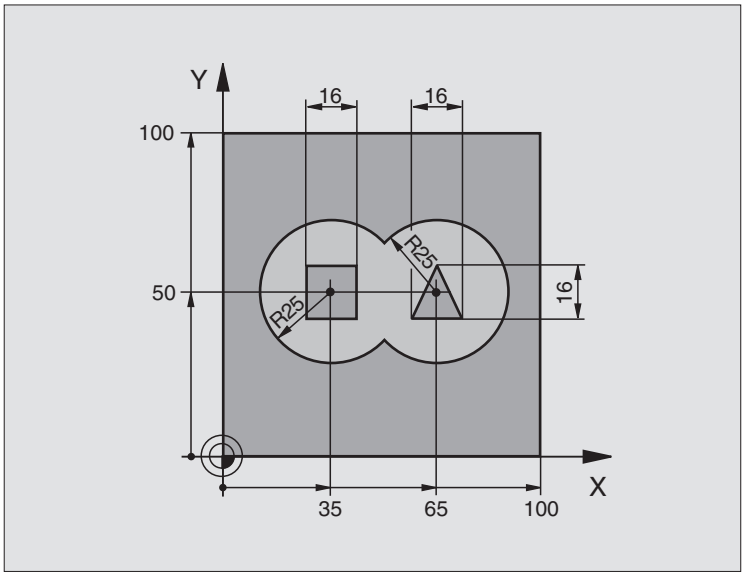
Program za definiranje kontur:

```
N50 ...
N60 ...
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “TASCHE_A.H“ *
N80 DECLARE CONTOUR QC2 = “TASCHE_B.H“ *
N90 QC10 = QC1 & QC2 *
N100 ...
N110 ...
```

Obdelovanje kontur s SL cikli

Obdelovanje skupne konture se izvede s SL cikli G120 do G124 (glej „SL cikli” na strani 365)

Primer: Prekrite konture s konturno formulo struganje in ravnanje



%C21 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definicija orodja Strugalni rezkalnik
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definicija orodja Ravnalni rezkalnik
N50 T1 G17 S2500 *	Priklic orodja Strugalni rezkalnik
N60 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N70 %:CNT: “MODEL“ *	Določitev programa za definiranje kontur:
N80 G120 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	

N90 G122 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=750;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.	
N100 G79 M3 *	Priklic cikla Praznjenje
N110 T2 G17 S5000 *	Priklic orodja Ravnalni rezkalnik
N150 G123 RAVNANJE GLOBINA	Definicija cikla Globinsko ravnanje
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=200 ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
N160 G79 *	Priklic cikla Globinsko ravnanje
N170 G124 RAVNANJE STRAN	Definicija cikla Ravnanje stransko
Q9=+1 ;SMER VRTENJA	
Q10=-5 ;DOST.GLOBINA	
Q11=100 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q12=400 ;POTISK NAPREJ PRAZNJENJE	
Q14=0 ;PREDIZMERA STRAN.	
N180 G79 *	Priklic cikla Ravnanje stransko
N190 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %C21 G71 *	

Program za definiranje kontur s konturno formulo:

%MODEL G71 *	Program za definiranje kontur
N10 DECLARE CONTOUR QC1 = “KROG1“ *	Definica označevalnika kontur za program “KROG1“
N20 D00 Q1 P01 +35 *	Določitev vrednosti za uporabljene parametre v PGM “KROG31XY“
N30 D00 Q2 P01 50 *	
N40 D00 Q3 P01 +25 *	
N50 DECLARE CONTOUR QC2 = “KROG31XY“ *	Definicija označevalnika kontur za program “KROG31XY “
N60 DECLARE CONTOUR QC3 = “TRIKOTNIK“ *	Definicija označevalnika kontur za program “TRIKOTNIK“
N70 DECLARE CONTOUR QC1 = “KVADRAT“ *	Definicija označevalnika kontur za program “KVADRAT“
N80 QC10 = (QC1 | QC2) \ QC3 \ QC4 *	Konturna formula
N99999999 %MODEL G71 *	

Programi za opisovanje kontur:

%KREIS1 G71 *	Program za opisovanje kontur: Krog desno
N10 I+65 J+50 *	
N20 G11 R+25 H+0 G40 *	
N30 CP IPA+360 DR+ *	
N99999999 %KREIS1 G71 *	

%KREOS31XY G71 *	Program za opisovanje kontur: Krog levo
N10 I+Q1 J+Q2 *	
N20 G11 R+Q3 H+0 G40 *	
N30 G13 G91 H+360 *	
N99999999 %KREIS31XY G71 *	

%DREIECK G71 *	Program za opisovanje kontur: Trikotnik desno
N10 G01 X+73 Y+42 G40 *	
N20 G01 X+65 Y+58 *	
N30 G01 X+42 Y+42 *	
N49 G01 X+73 *	
N99999999 %DREIECK G71 *	

%QUADRAT G71 *	Program za opisovanje kontur: Kvadrat levo
N10 G01 X+27 Y+58 G40 *	
N20 G01 X+43 *	
N30 G01 Y+42 *	
N40 G01 X+27 *	
N50 G01 Y+58 *	
N99999999 %QUADRAT G71 *	

8.8 Cikli za odštevanje vrstic

Pregled

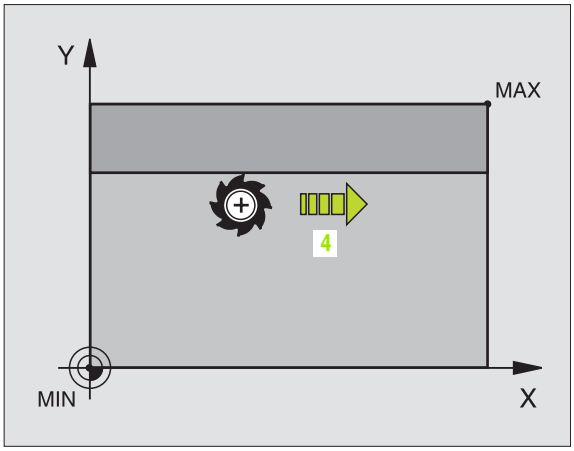
TNC daje na voljo tri cikle, s katerimi lahko obdelujete površine z naslednjimi lastnostmi:

- Izdelano s CAD-/CAM sistemom
- Ravno pravokotno
- Ravno s poševnimi koti
- Poljubno nagnjeno
- V sebe obrnjeno

Cikel	Softkey	stran
G60 OBDELAVA 3D PODAT. Za odštevanje 3D podatkov v več dostavah		Stran 406
G230 ODVZ.VRSTIC Za ravne pravokotne površine		Stran 407
G231 REGULARNA POVRŠINA Za površine s poševnimi koti, nagnjene in obrnjene površine		Stran 409
G232 PLANSKO REZKANJE Za ravne pravokotne površino z navedbo predizmere in več dostavami		Stran 412

OBDELAVA 3D PODATKOV (cikel G60)

1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku z aktualne pozicije v osi vretena na varnostni razmak nad MAX točko
2 Zatem premakne TNC orodje s hitrim tekom 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 3D datotekiv potisku naprej rezkanje; če je potrebno, se TNC vmes premakne na varnostni razmak, da preskoči neobdelana področja
5 Na koncu TNC premakne orodje s hitrim tekom nazaj na varnostni razmak

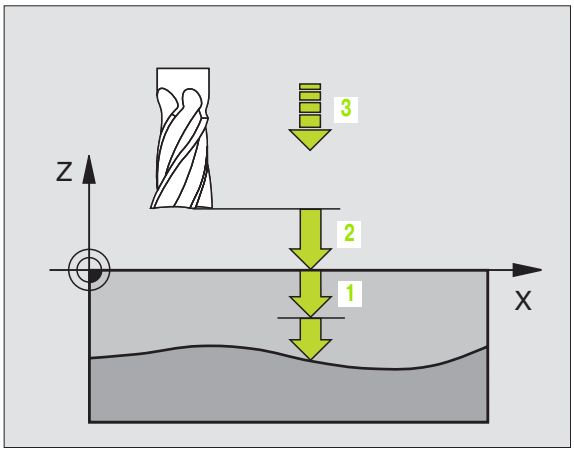


Pred programiranjem upoštevajte

S ciklom G60 lahko 3D datoteke obdelujete v več dostavah, ki jih izdela eksterni programirni sistem.

60 REZK. 3D PODATK.

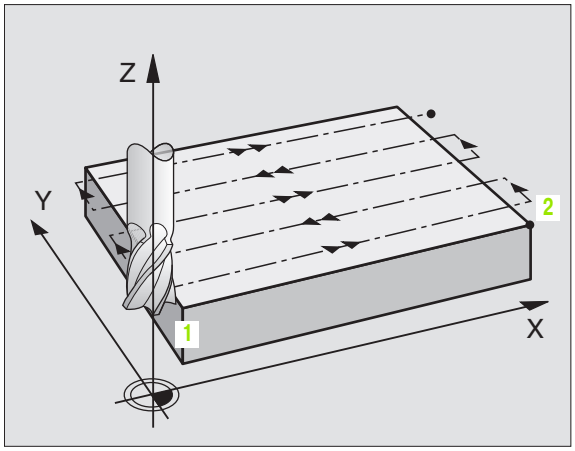
- **Ime datoteke za 3D podatke**: Navedite ime datoteke, v kateri so shranjeni podatki, ki naj se obdelujejo; če datoteke ni v aktualnem direktoriju, navedite kompletno stezo
- **Področje MIN točke**: Minimalna točka (X, Y in Z koordinata) področja, na katerem naj se izvede rezkanje
- **Področje MAX 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 blok

```
N64 G60 P01 BSP.I P01 X+0 P02 Y+0
  P03 Z-20 P04 X+100 P05 Y+100 P06 Z+0
  P07 2 P08 +5 P09 100 P10 350 M13 *
```

ODŠTEVANJE VRSTIC (cikel G230)



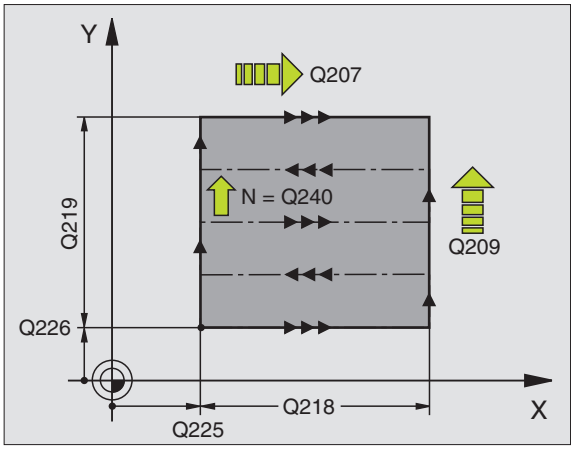
1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku pred aktualno pozicijo v obdelovalnem nivoju na startno točko 1; TNC pri tem premakne orodje za orodni radij v levo in navzgor
2 Zatem se orodje v hitrem teku premakne v osi vretena na varnostni razmak in zatem v potisku naprej Globinska dostava na programirano 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 hitrim tekom nazaj na varnostni razmak

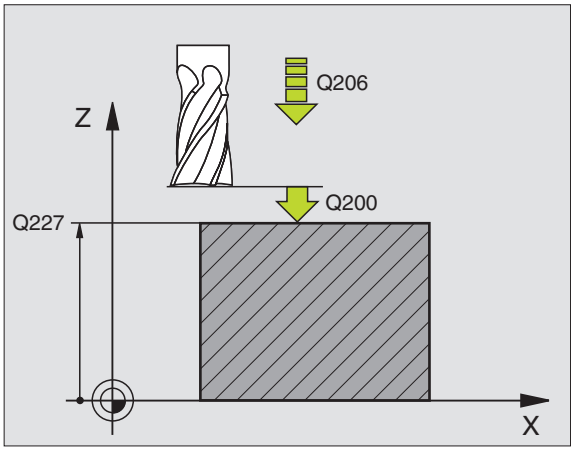
Pred programiranjem upoštevajte

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 Globinska dostava** 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): med konico orodja in globino rezkanja za pozicioniranje na začetku cikla in na koncu cikla



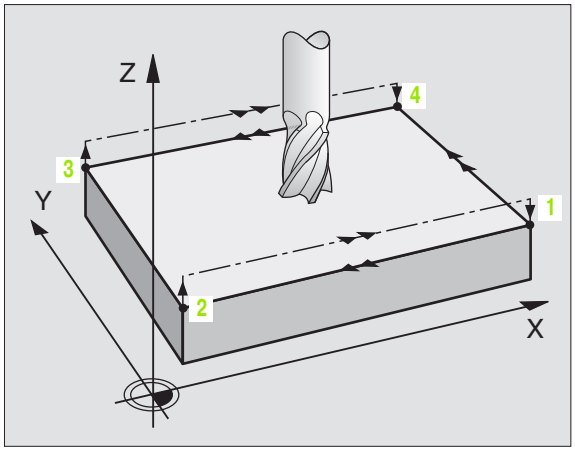


Primer: NC blok

```
N71 G230 ODŠT. 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.
```

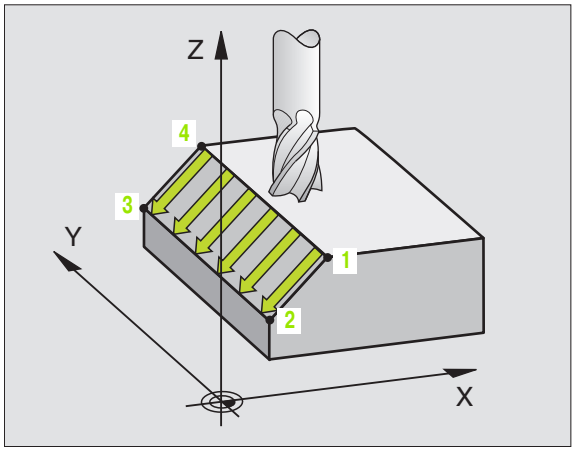
PREMONOSNA PLOSKEV (cikel G231)

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 za premer orodja v pozitivni smeri osi vretena in zatem ponovno na startno točko 1
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.

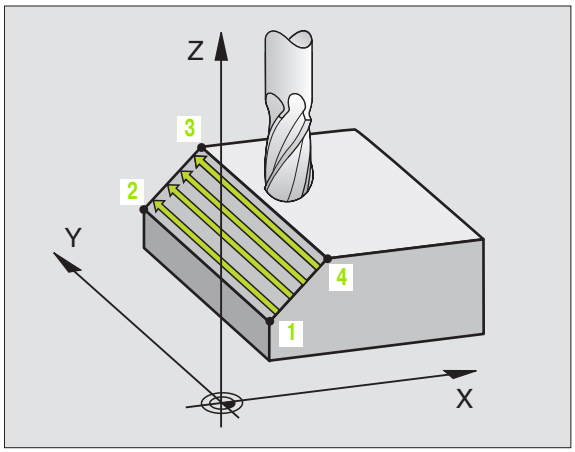


Kakovost površinske ploskve pri uporabi rezkalnikov z ročico lahko optimirate:

- Z udarnim rezom (koordinata osi vretena točka 1 večja kot koordinata osi vretena točka 2) pri manj nagnjenih površinah.
- Z vlečnim rezom (koordinata osi vretena točka 1 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



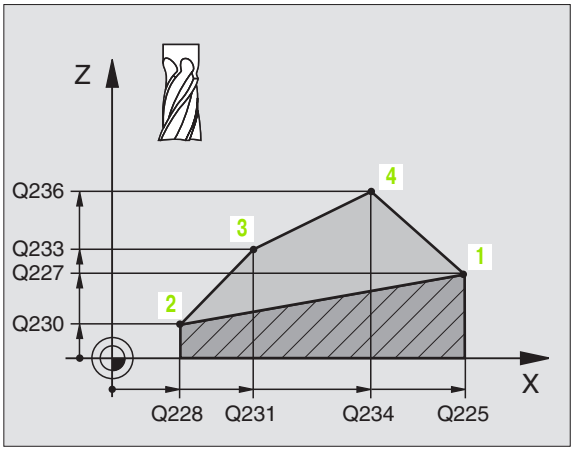
Pred programiranjem upoštevajte

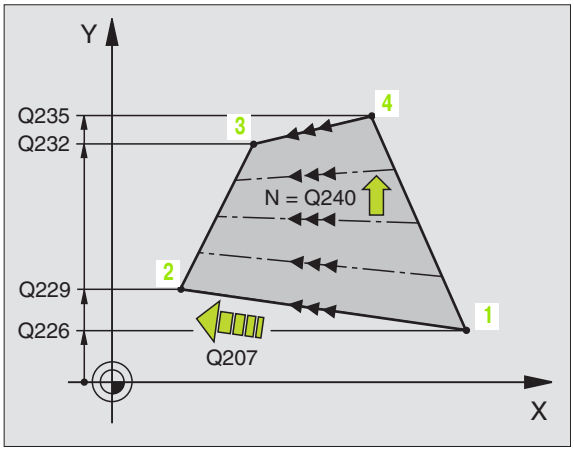
TNC pozicionira orodje z aktualne površine z 3D ravnim premikom na startno točko 1. Orodje predpozicionirajte tako, da ne more priti do kolizije z obdelovalnim kosom ali vpenjalnimi sredstvi.

TNC premakne orodje s korekturo radija **G40** 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

```
N72 G231 REGULAC. 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
```

PLANSKO REZKANJE (cikel G232)

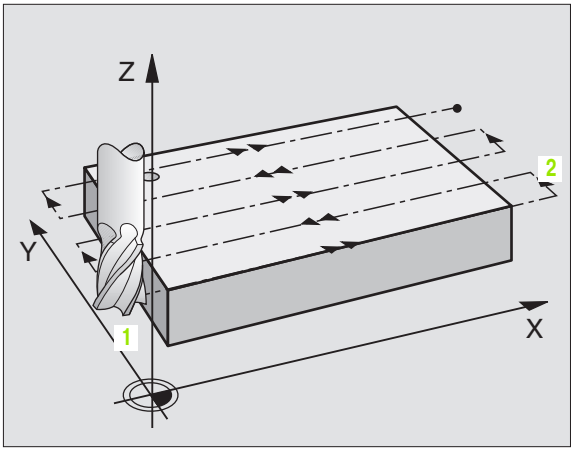
S ciklom G232 lahko neko ravno površino plansko rezkate v več dostavah in ob upoštevanju ravnalne predizmere. Pri tem so na voljo tri obdelovalne strategije:

- **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 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 v hitrem teku 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

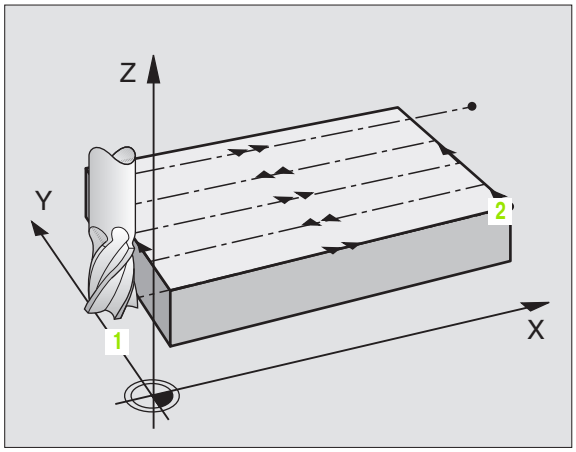
5 Zatem se orodje ponovno premakne v smeri startne točke 1, Zamik na naslednjo vrstico se spet izvede znotraj obdelovalnega kosa

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 v hitrem teku nazaj na 2. varnostni razmak



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

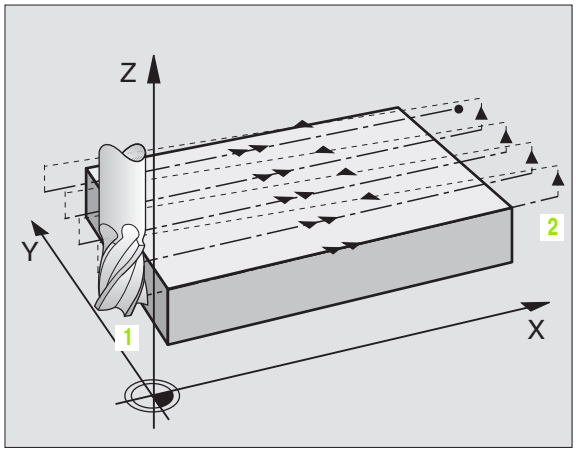
5 Zatem se orodje ponovno premakne na aktualno dostavno globino ter zatem ponovno v smer končne točke **2**

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

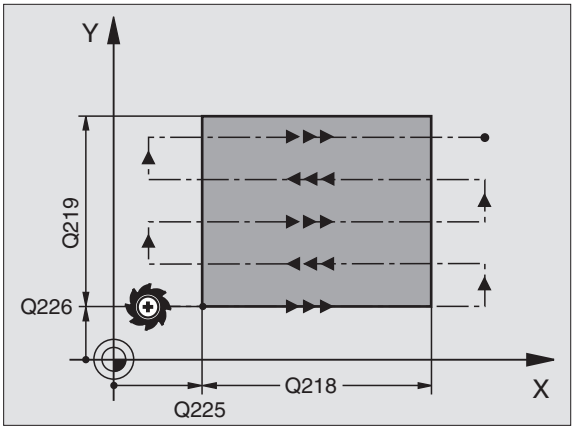
9 Na koncu TNC premakne orodje v hitrem teku nazaj na 2. varnostni razmak

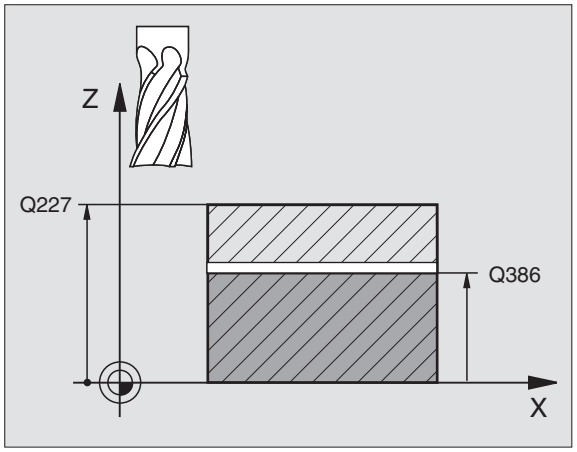


Pred programiranjem upoštevajte

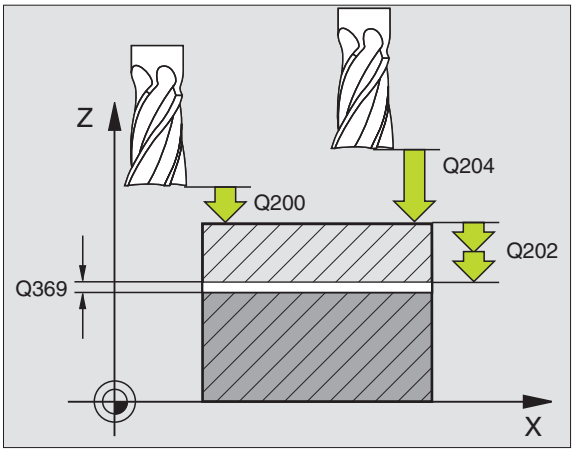
Varnostni razmak Q205 navedite tako, da ne more priti do kolizije z obdelovalnim kosom ali vpenjalnimi sredstvi.

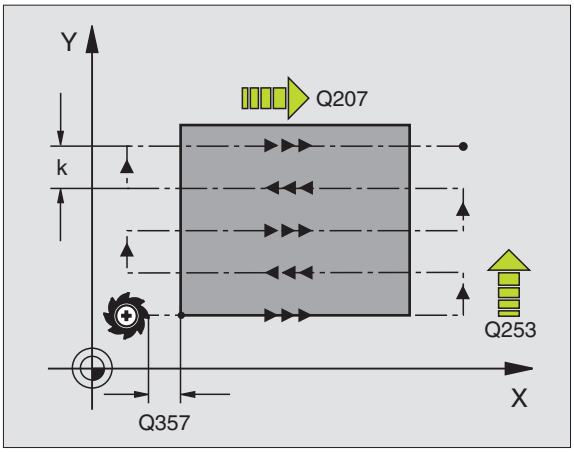
- **Obdelovalna strategija (0/1/2)** Q389: Določanje, kako naj TNC obdela površino:
  0:Obdelava v obliki meandra, stranska dostava v pozicionirnem potisku naprej zunaj površine, ki naj se obdela
  1:Obdelava v obliki meandra, stranska dostava v potisku naprej rezkanje znotraj površine, ki naj se obdela
  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



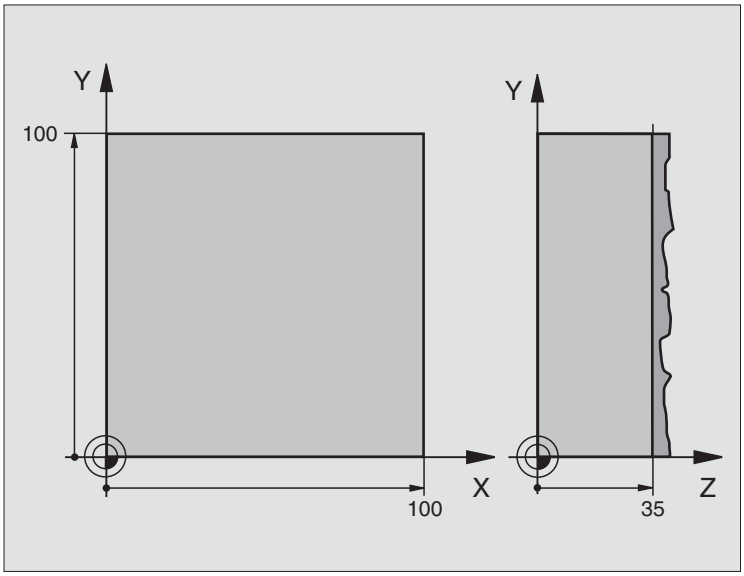


- **Varnostni razmak** Q200 (inkrementalno): Razmak med konico orodja in startno pozicijo v orodni osi. Če rezkate z obdelovalno strategijo Q389=2, se TNC v varnostnem razmaku premakne preko aktualne dostavne globine na startno točko v naslednji vrstici
- **Varnostni razmak Stran** Q357 (inkrementalno): 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

```
N70 G232 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.
```

Primer: Odštevanje črt



%C230 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+5 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 G230 ODŠT. VRSTIC	Definicija cikla odštevanje vrstic
Q225=+0 ;STARTNA TOČKA 1. OSI	
Q226=+0 ;STARTNA TOČKA 2. OSI	
Q227=+35;STARTNA TOČKA 3. OSI	
Q218=100;1. STRANSKA DOLŽINA	
Q219=100;2. STRANSKA DOLŽINA	
Q240=25 ;ŠTEVILO REZOV	
Q206=250;POTISK NAPR.GLOB.DOST.	
Q207=400;POTISK NAPR. REZKANJE	
Q209=150;POTISK NAPR.PREČNO	
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
N70 X-25 Y+0 M03 *	Predpozicioniranje v bližini startne točke
N80 G79 *	Priklic cikla
N90 G00 G40 Z+250 M02 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %C230 G71 *	

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
G54 NIČELNA TOČKA Premikanje kontur direktno v programu		Stran 420
G53 NIČELNA TOČKA iz tabele ničelnih točk		Stran 421
G247 POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE Postavljanje navezne točke med potekom programa		Stran 425
G28 ZRCALJENJE Zrcaljenje kontur		Stran 426
G73 VRTENJE Vrtenje kontur v obdelovalnem nivoju		Stran 428
G72 MERILNI FAKTOR Pomanjševanje ali povečevanje kontur		Stran 429
G80 OBDELOVALNI NIVO Izvedba obdelave v obrnjenem koordinatnem sistemu izvedba za stroje z obračalnimi glavami in/ali vrtljivimi mizami		Stran 430

Učinkovitost preračunavanja koordinat

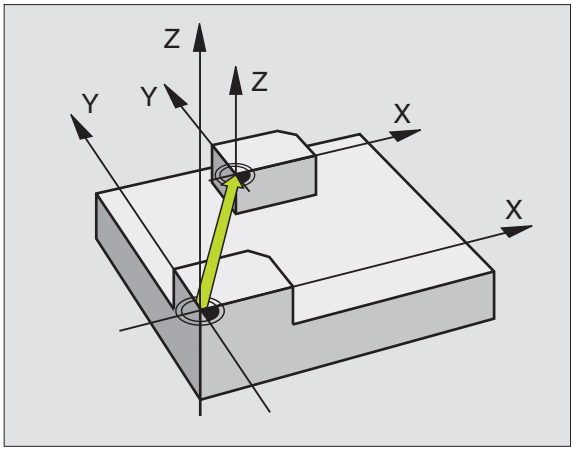
Začetek učinkovitosti: Preračunavanje koordinat je učinkovito od svoje definicije dalje – se torej ne prikliče. Učinkuje tako dolgo, dokler ni resetirano ali ponovno definirano.

Resetiranje preračunavanja koordinat:

- Ponovno definiranje cikla z vrednostmi za osnovne lastnosti, npr. merilni faktor 1,0
- Izvedba dodatnih funkcij M02, M30 ali bloka N999999 %.... odvisno od strojnega parametra 7300)
- Izbira novega programa
- Dodatne funkcije M142 Brisanje modalnih programskih informacij programiranje

Zamik NIČELNE TOČKE (cikel G54)

Z ZAMIKOM NIČELNE TOČKE lahko ponovite obdelave na poljubnih mestih obdelovalnega kosa.



Učinek

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.

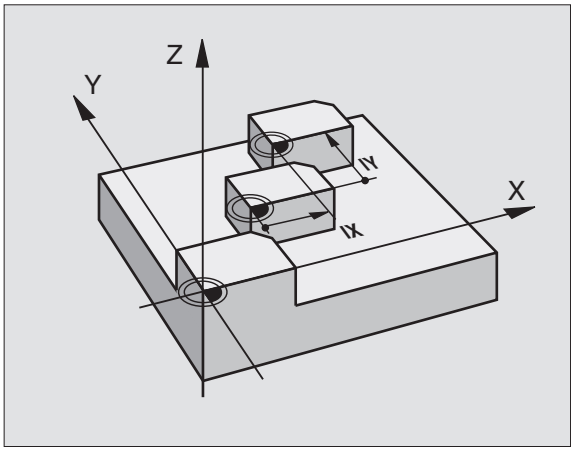
▶ **Zamik**: Navedite koordinate nove ničelne točke; absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovalnega kosa, ki je določena s postavljanjem navezne točke; inkrementalne vrednosti se nanašajo vedno na trenutno veljavno ničelno točko – le-ta je lahko že zamaknjena

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 novi surovi del, lahko preko strojnega parametra 7310 določite, ali naj se surovi del 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 točko
- Vse koordinate, ki so prikazane v dodatnem statusnem prikazu (pozicije, ničelne točke) se nanašajo na ročno postavljeno navezno točko

Primer: NC bloki

```
N72 G54 G90 X+25 Y-12,5 Z+100 *
...
N78 G54 G90 REF X+25 Y-12,5 Z+100 *
```

Premik NIČELNE TOČKE s tabelami ničelnih točk (cikel G53)

Ničelne točke iz tabele ničelnih točk se nanašajo **vedno in izključno** na aktualno navezno točko (preset).

Strojni parameter 7475, s katerim je bilo prej določeno, ali se ničelne točke nanašajo na ničelno točko stroja ali na ničelno točko obdelovalnega kosa, ima samo še varnostno funkcijo. Če je nastavljen MP7475 = 1, odda TNC sporočilo o napaki, če se prikliče premik ničelne točke iz tabele ničelnih točk.

Tabele ničelnih točk iz TNC 4xx, katerih koordinate so se nanašale na ničelno točko stroja (MP7475 = 1), se v iTNC 530 ne smejo uporabljati.

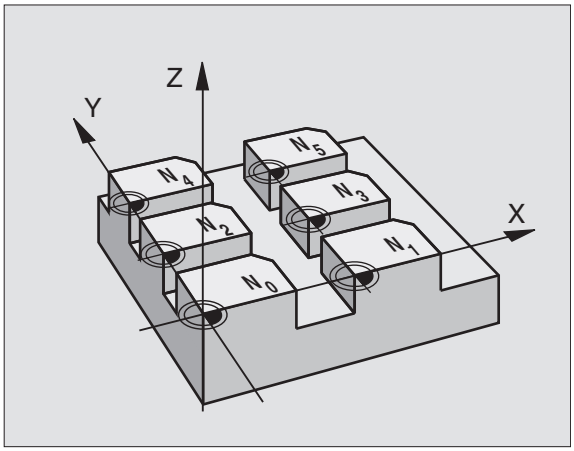
Če uporabljate premike ničelnih točk s tabelami ničelnih točk, potem z+uporabite funkcijo Select Table, da želeno tabelo ničelnih točk aktivirate iz NC programa.

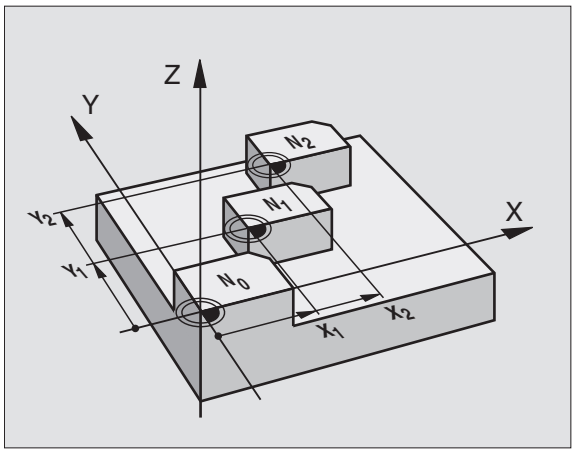
Če delate brez bloka Select Table **%:TAB:** morate želeno tabelo ničelnih točk aktivirati pred testom programa ali pred tekom programa (velja tudi za programirno grafiko):

- Želeno tabelo za test programa izberite v načinu obratovanja **Test programa** preko upravljanja datotek: Tabela vsebuje status S
- Želeno tabelo za tek programa v nekem načinu obratovanja Tek programa izberite preko upravljanja datotek: Tabela vsebuje status M

Koordinatne vrednosti iz tabel ničelnih točk so izključno absolutno dejavne.

Nove vrstice lahko dodajati samo na koncu tabele





Uporaba

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.

▶ **Premik: vrstica tabele?** P01: 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

```
N72 G53 P01 12 *
```

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 Select Table **%:TAB:**) izberete tabelo ničelnih točk, iz katere TNC odčita ničelne točke:

PGM CALL

▶ Izbira funkcij za priklic programa: Pritisnite tipko PGM CALL

TABELA NIČ.TOČKE

▶ Pritisnite softkey TABELA NIČELNIH TOČK

▶ Vnesite celotno ime steze tabele ničelnih točk, potrdite s tipko END

%:TAB: blok programirajte pred ciklom **G53** programirajte zamik ničelne točke.

Tabela ničelnih točk, izbrana s Select Table, ostane aktivna tako dolgo, dokler s **%:TAB:** ali PGM MGT ne izberete druge tabele ničelnih točk.

Orodne tabele

Tabelo ničelnih točk izberete v načinu obratovanja **Shranjevanje/editiranje programa**

PGM MGT

▶ Priklic upravljanja datotek Pritisnite tipko PGM MGT, glej „Upravljanje datotek: Osnove", stran 99

▶ 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	ZAČETEK
Izbira konca tabele	KONEC
Premik po straneh strani navzgor	STRAN
Premik po straneh strani navzdol	STRAN
Vnos vrstice (možno samo na koncu tabele)	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje vrstice	BRISANJE VRSTICE

Funkcija	Softkey
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 NULLPUNKT-TABELLE. 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

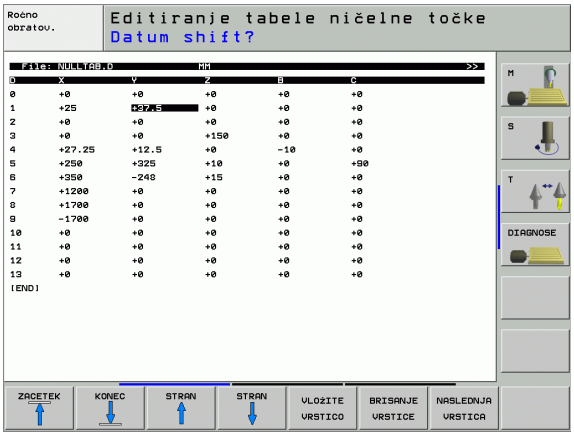
AKTUAL. VREDNOST

- 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 48):

- Ime in steza aktivne tabele ničelnih točk
- Aktivna številka ničelne točke
- Komentar iz stolpca DOC aktivne številke ničelne točke

POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE (cikel G247)

S ciklom POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČKE lahko v Preset tabeli definirano ničelno točko 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 zamike ničelnih točk. Naslednji preračuni koordinat ostanejo aktivni:

- Cikel G80 Obračanje obdelovalnega nivoja
- Cikel G28, Zrcaljenje
- Cikel G73, Vrtenje
- Cikel G72, Merilni faktor

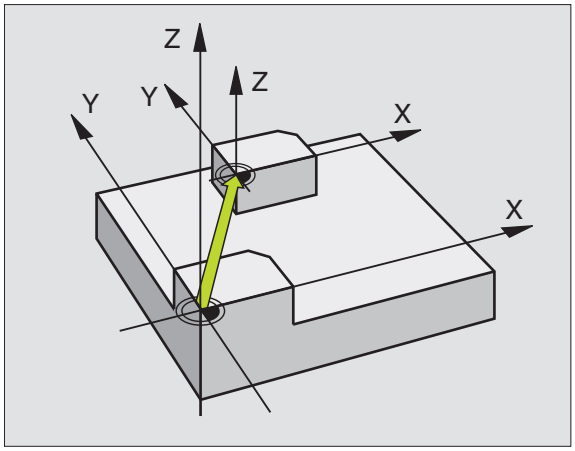
TNC postavi Preset samo v oseh, ki so v Preset tabeli definirane z vrednostmi. Navezna točka osi, ki so označene z –, ostane nespremenjena.

Če aktivirate Preset številko 0 (vrstica 0), potem aktivirate navezno točko, ki ste jo ročno postavili nazadnje z osnimi tipkami.

V načinu obratovanja PGM-Test cikel G247 ni dejaven.

Statusni prikazi

V statusnem prikazu TNC prikazuje aktivno preset številko za simbolom navezne točke

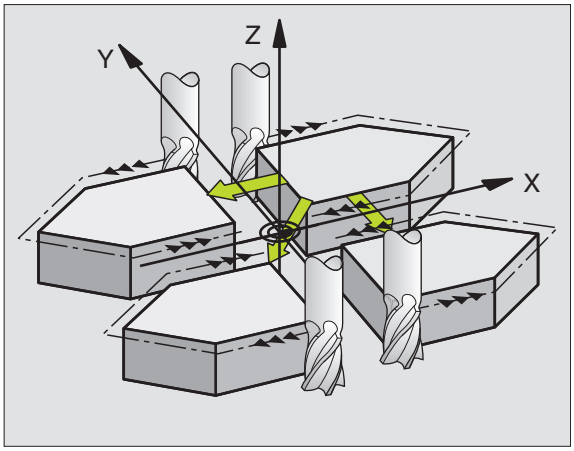


Primer: NC blok

```
N13 G247 POSTAVLJANJE NAVEZNE TOČ.
      Q339=4    ;ŠTEVILKA NAVEZNE TOČKE
```

ZRCALJENJE (cikel G28)

TNC lahko obdelovanje v obdelovalnem nivoju izvaja zrcalno.



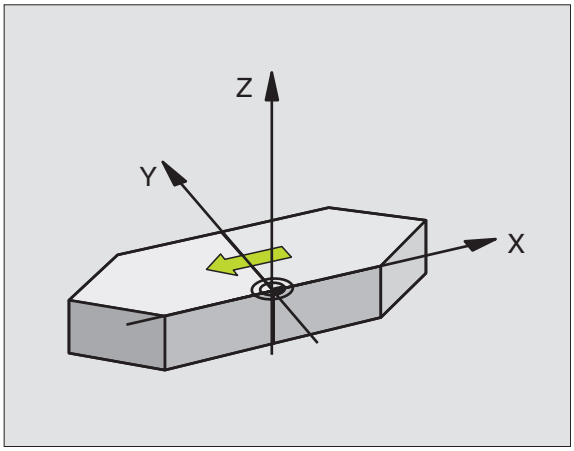
Učinek

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.
- Če 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 direktno na ničelni točki
- Ničelna točka leži zunaj konture, ki naj se zrcali: Element se dodatno zamakne

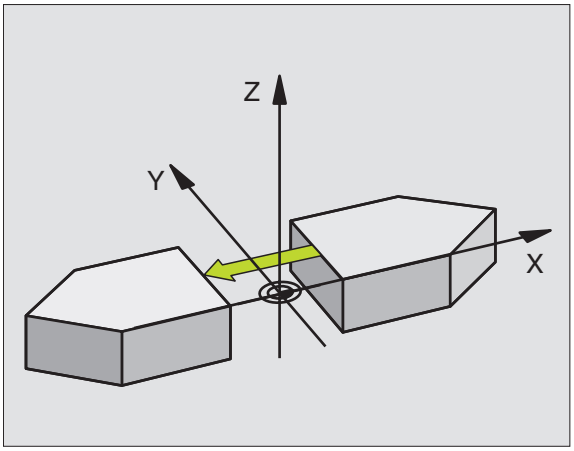


☞ Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja pri novih obdelovalnih ciklih rezkanja s številkami 200xx. Pri starejših obdelovalnih ciklih, kot je npr. cikel G75/G76 REZKANJE ŽEPOV, ostane smer vrtenja isto.

▶ **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.

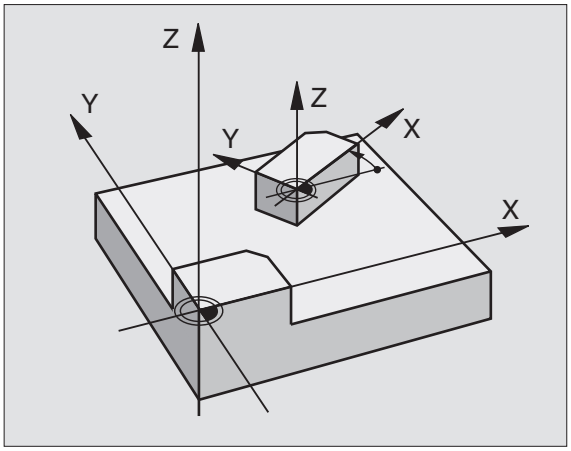


Primer: NC blok

```
N72 G28 X Y *
```

VRTENJE (cikel G73)

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

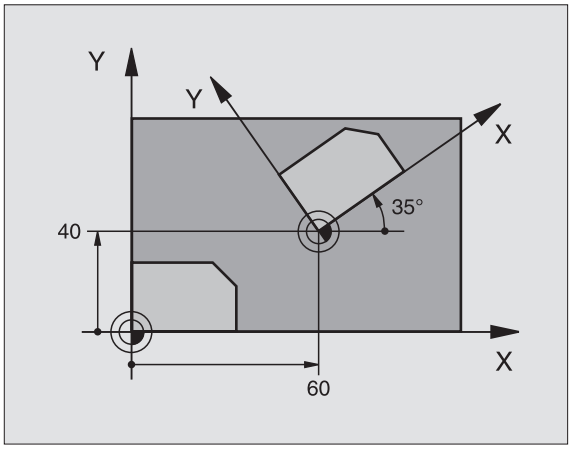
TNC ukine aktivno korekturo radija z definicijo cikla **G73**. Ev ponovno korigirajte korekturo radija.

Potem, ko definirate cikel **G73**, premaknite obe osi obdelovalnega nivoja, da aktivirate vrtenje.

▶ **Vrtenje**: Kot vrtenja navedite v stopinjah (°). Področje navedbe: -360° do +360° (absolutno G90 pred H ali inkrementalno G91 pred H)

Resetiranje

Cikel VRTENJE ponovno programirajte s kotom vrtenja 0°.

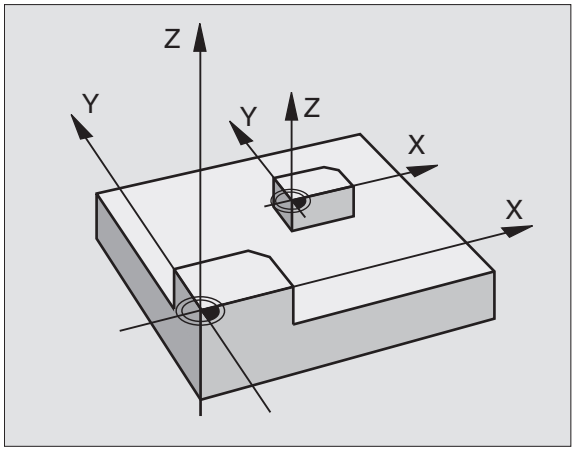


Primer: NC blok

```
N72 G73 G90 H+25 *
```

MERILNI FAKTOR (cikel G72)

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.

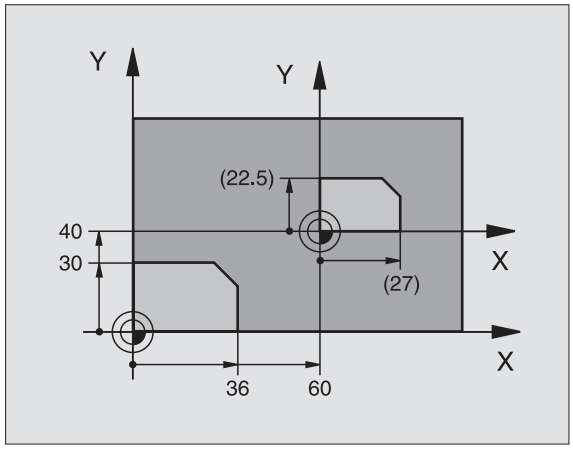
▶ **Faktor?**: Navedite faktor F; TNC multiplicira koordinate in radije s F (kot je opisano v „Učinkovanje“)

Povečanje: F večji kot 1 do 99,999 999

Pomanjšanje: F manjši kot 1 do 0,000 001

Resetiranje

Cikel MERILNI FAKTOR ponovno programirajte s faktorjem 1 za ustrezno os.



Primer: NC bloki

```
N72 G72 F0,750000 *
```

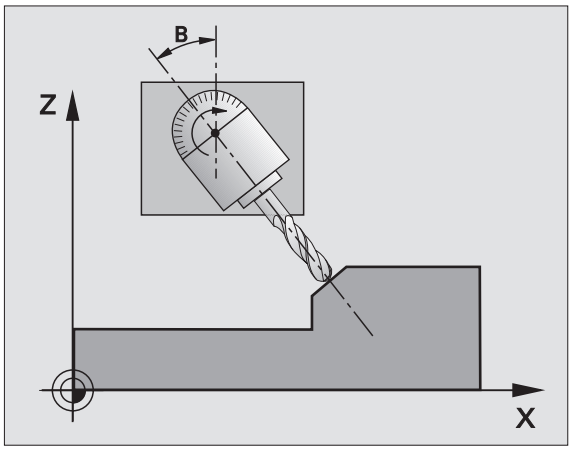
OBDELOVALNI NIVO (cikel G80, opcija programske opreme1)

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.

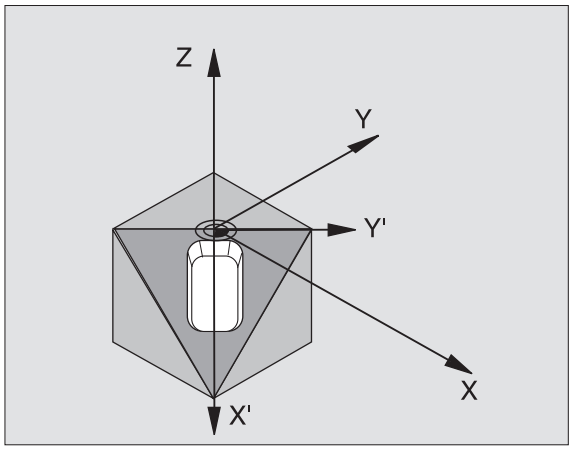
Osnove glej „Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1)", stran 77: Ta del v celoti preberite.



Učinek

V ciklu **G80** 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.

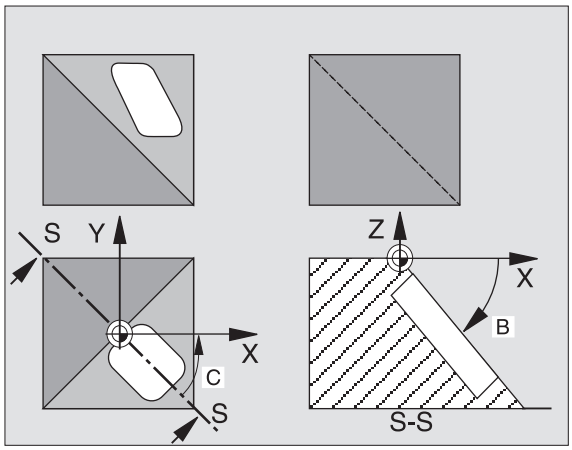


Upoštevajte, da je položaj obrnjenega koordinatnega sistema in s tem tudi premičnih gibov v obrnjenem sistemu odvisen od tega, kako opišete obrnjene nivoje.

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 AKTIVNOglej „Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1)”, stran 77, se kotna vrednost, ki je vnesena v tem meniju znova zapiše s ciklom **G80** OBDELOVALNI NIVO.

- **Vrtilna os in vrtilni kot?**: Navedite vrtilno os s pripadajočim vrtilnim kotom; vrtljive osu A, B in C programirate s softkey tipkami

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 cikel OBDELOVALNI NIVO ponovno definirajte in blok zaključite brez navedbe osi. S tem funkcijo prestavite na neaktivno.

Pozicioniranje vrtljive osi

Proizvajalec stroja določi, ali naj cikel **G80** vrtljivo(e) os(i) avtomatsko pozicionira, ali pa morate vrtljive osi predpozicionirati v programu. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

Če cikel **G80** 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 **G99** 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 **G80** vrtljivih osi ne pozicionira avtomatsko, pozicionirajte vrtljive osi npr. z G01 blokom pred definicijo cikla.

NC bloki za primer:

N50 G00 G40 Z+100 *	
N60 X+25 Y+10 *	
N70 G01 A+15 F1000 *	Pozicioniranje vrtljive osi
N80 G80 A+15 *	Definiranje kota za obračun korekture
N90 G00 GG40 Z+80 *	Korektura aktivirane osi vretena
N100 X-7,5 Y-10 *	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 **G80** 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 **G80**.

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 232.

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 **G80**: potem premaknete „strojno fiksni koordinatni sistem“.

Če ničelno točko premaknete po aktiviranju cikla **G80**, potem premaknete „obrnjeni koordinatni sistem“.

Važno: Pri resetiranju ciklov v obratnem zaporedju kot pri definiranju ravnajte kot sledi:

1. Aktiviranje zamika ničelne točke
Aktiviranje 2. obračanja obdelovalnega nivoja
3. 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 G80 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) pozicionirajte z **G01** blokom na ustrezno kotno vrednost (odvisno od strojnega parametra)
- Po potrebi aktiviranje zamika ničelne točke
- Definiranje cikla **G80** 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 **G80** OBDELOVALNI NIVO definirajte z drugimi koti, da opravite obdelavo v nekem drugem osnem položaju. V tem primeru ni potrebno resetiranje cikla **G80**, nove kotne položaje lahko direktni definirate
- Resetiranje cikla **G80** OBDELOVALNI NIVO; navedba 0° za vse vrtljive osi
- Deaktiviranje funkcije OBDELOVALNI NIVO; ponovno definiranje cikel **G80**, blok zaključite brez navedne osi
- 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.

5 Postavljanje navezne točke

- Ročno z vpraskanjem kot v neobrnjenem sistemu glej „Postavljanje navezne točke (brez 3D tipalnega sistema)”, stran 68
- 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

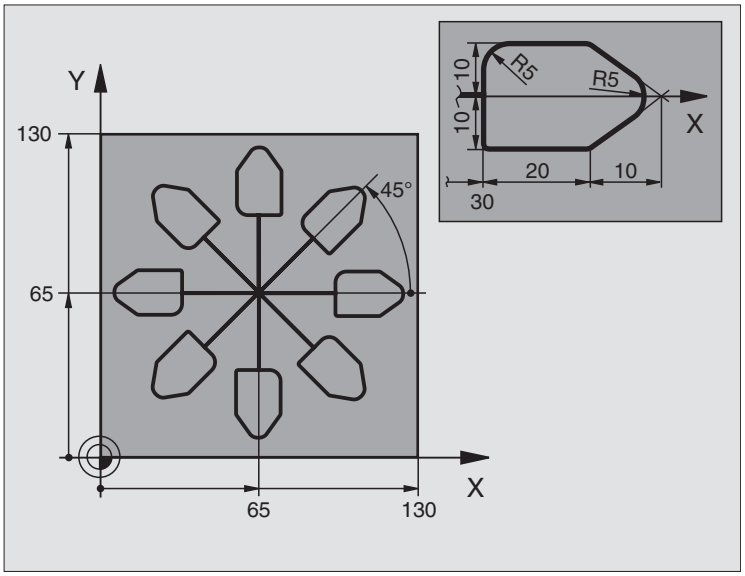
7 Način obratovanja Ročno obratovanje

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 81.

Primer: Cikli preračunavanja koordinat

Potek programa

- Preračunavanje koordinat v glavnem programu
- Obdelava v subprogramu, glej „Subprogrami”, stran 469



%KOUMR G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	Definicija surovega dela
N20 G31 G90 X+130 Y+130 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+1 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 G54 X+65 Y+65 *	Zamik ničelne točke v centru
N70 L1,0 *	Priklic rezkalne obdelave
N80 G98 L10 *	Postavljanje oznake za ponovitev dela programa
N90 G73 G91 H+45 *	Vrtenje za 45° inkrementalno
N100 L1,0 *	Priklic rezkalne obdelave
N110 L10,6 *	Skok nazaj na LBL 10; skupno šestkrat
N120 G73 G90 H+0	Resetiranje vrtenja
N130 G54 X+0 Y+0 *	Ničelna točka – resetiranje premika
N140 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N150 G98 L1 *	Subprogram 1:
N160 G00 G40 X+0 Y+0 *	Določitev rezkalne obdelave
N170 Z+2 M3 *	
N180 G01 Z-5 F200 *	
N190 G41 X+30 *	
N200 G91 Y+10 *	

N210 G25 R5 *	
N220 X+20 *	
N230 X+10 Y-10 *	
N240 G25 R5 *	
N250 X-10 Y-10 *	
N260 X-20 *	
N270 Y+10 *	
N280 G40 G90 X+0 Y+0 *	
N290 G00 Z+20 *	
N300 G98 L0 *	
N99999999 %KOUMR G71 *	

8.10 Posebni cikli

ČAS ZADRŽEVANJA (cikel G04)

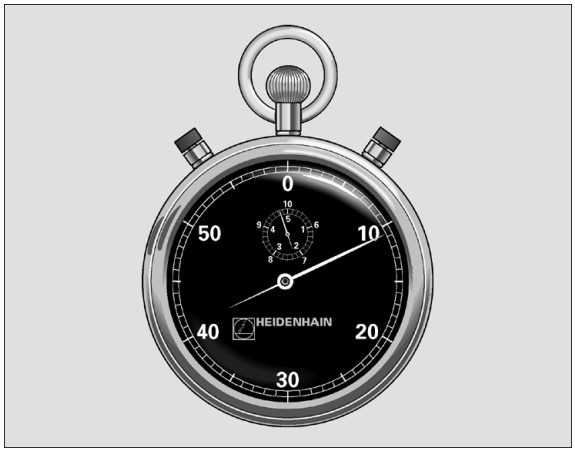
Potek programa se zadrži za trajanje ČASA ZADRŽEVANJA. Čas zadrževanja lahko služi na primer za lom ostružkov.

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 blok

```
N74 G04 F1,5 *
```

PRIKLIC PROGRAMA (cikel G39)

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

Če želite neki DIN/ISO program definirati kot cikel, potem za imenom programa navedite tip datoteke .I.

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.I.

39 PGM CALL

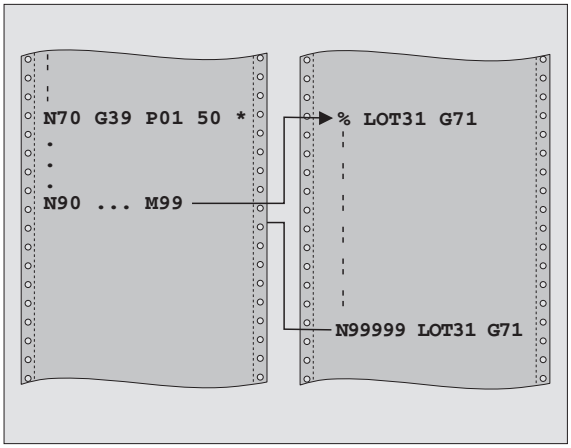
- **Ime programa**: Ime priklicanega programa, event. s stezo, na kateri se nahaja program

Program prikličete s/z

- **G79** (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

```
N550 G39 P01 50 *
N560 G00 X+20 Y+50 M99 *
```

ORIENTACIJA VRETENA (cikel G36)

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

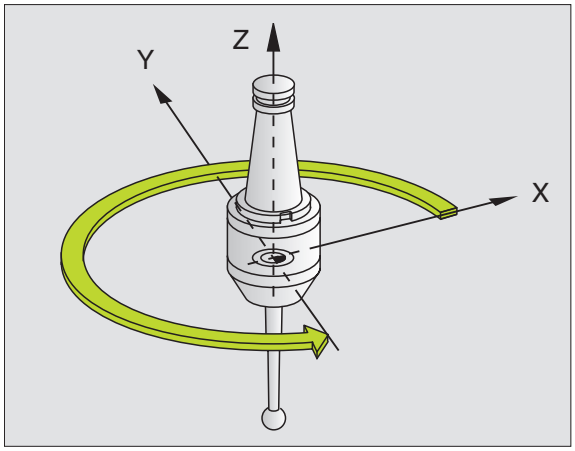
Konti položaj, definiran v ciklu, pozicionira TNC s programiranjem M19 ali M20 (odvisno od stroja).

Če programirate M19, oz. M20, ne da bi prej definirali cikel G36, potem TNC pozicionira glavno vreteno na vrednost kota, ki je določena v strojnem parametru (glej strojni priročnik).

▶ **Orientacijski kot**: Kot navedite v povezavi z navezno osjo kota obdelovalnega nivoja

Področje navedbe: 0 do 360°

Finost navedbe: 0,001°



Primer: NC blok

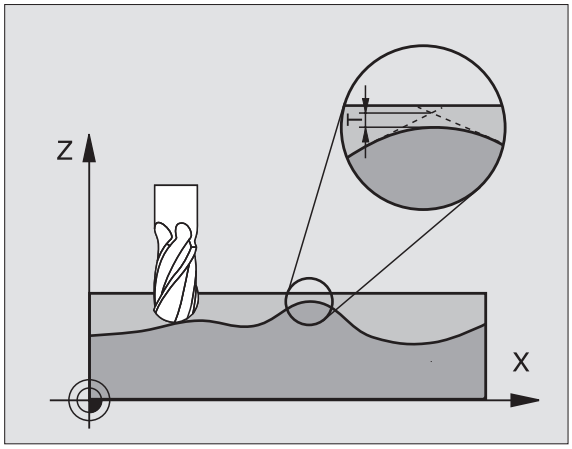
```
N76 G36 S25 *
```

TOLERANCA (Cikel G62)

Stroj in TNC mora proizvajalec stroja pripraviti.

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 **G62** lahko prednastavljeno tolerančno vrednost spremenite in izberete različne nastavitve filtra.



Primer: NC blok

```
N78 G62 T0,05 P01 0 P02 5 *
```

Pred programiranjem upoštevajte

Cikel **G62** je DEF aktiven, to pomeni, da je učinkovit od svoje definicije v programu dalje.

Cikel **G62** resetirate tako, da ponovno definirate cikel **G62** 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.

Kolikor večjo tolerančno vrednost navedete, za toliko bolj se 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.

- **Toleranca odstopanja tira**: Dopustno odstopanje konture v mm (v inch (palcih) 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

9

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 stojih, 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 **SPA**, **SPB**, **SPC**	SPATIAL	Stran 448
PROJECTED	Dva projekcijska kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT**	PROJECTED	Stran 450
EULER	Tri Euler kotne precesije (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**)	EULER	Stran 452
VECTOR	Vektor normal za definicijo nivoja in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X osi	VECTOR	Stran 454
POINTS	Koordinate treh poljubnih točk nivoja, ki naj se obrne	POINTS	Stran 456
RELATIVNO	Posamični, inkrementalno delujoči prostorski kot	REL. SPA.	Stran 458
RESET	Resetiranje PLANE funkcije	RESET	Stran 447

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 460)

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

SPEC FCT

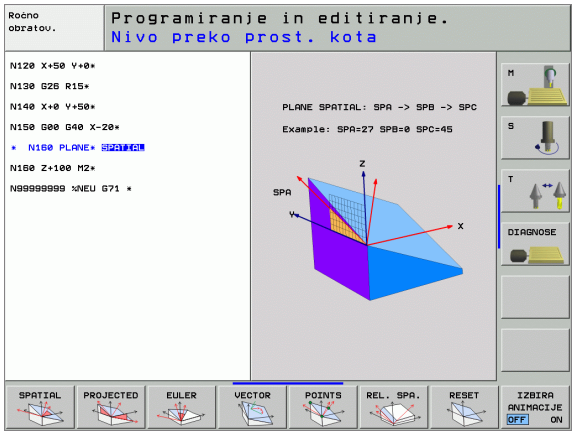
▶ Prikaz softkey letve s posebnimi funkcijami

SPECIAL. TNC FUNKCIJE

▶ Izbira TNC posebnih funkcij: Pritisnite softkey SPECIALNE TNC FUNKC.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

▶ 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

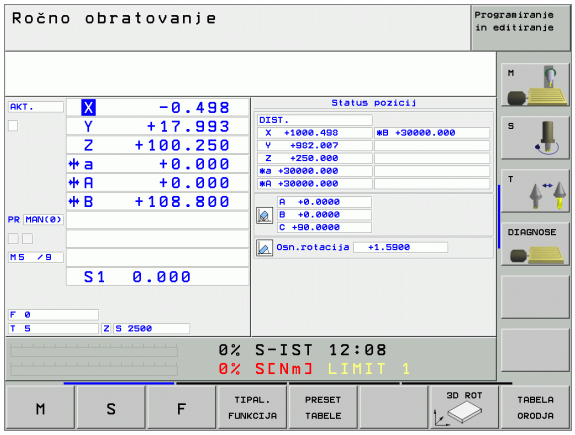
▶ Za prevzem trenutno aktivne funkcije: Pritisnite ENT ali ponovno pritisnite softkey aktivne funkcije: TNC nadaljuje dialog in povpraša po potrebnih parametrih

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.



Resetiranje PLANE funkcije

SPEC FCT

- Prikaz softkey letve s posebnimi funkcijami

SPECIAL. TNC FUNKCIJE

- Izbira TNC posebnih funkcij: Pritisnite softkey SPECIALNE TNC FUNKC.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Izbira PLANE funkcije: Pritisnite softkey OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA: TNC v softkey letvi prikazuje možnosti definicij, ki so na voljo

RESET

- Izbira funkcij za resetiranje: S tem se **PLANE** funkcija interno resetira, na aktualnih osnih pozicijah se s tem nič ne spremeni

MOVE

- 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 461)

END

- 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.

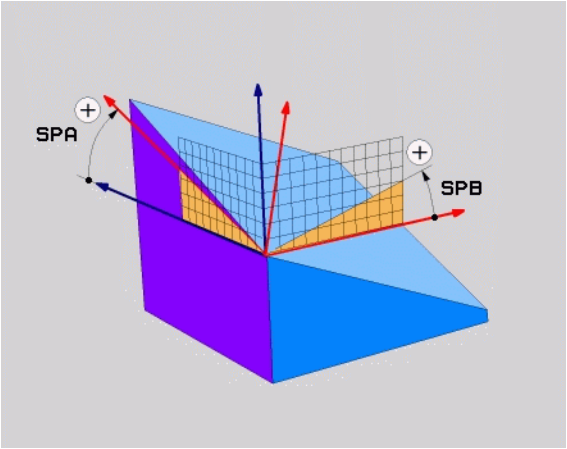
Primer: NC blok

```
N25 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

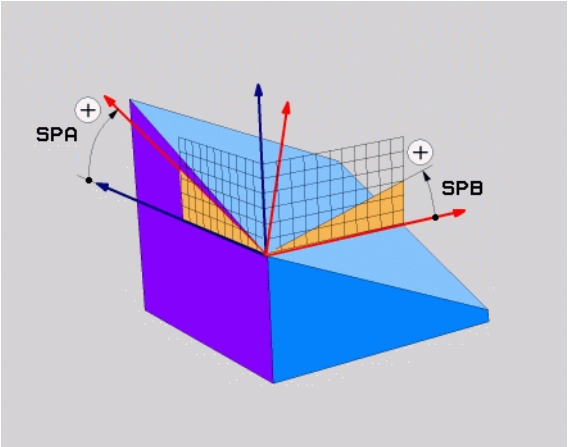
Vedno morate definirati vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden od kotov enak 0.

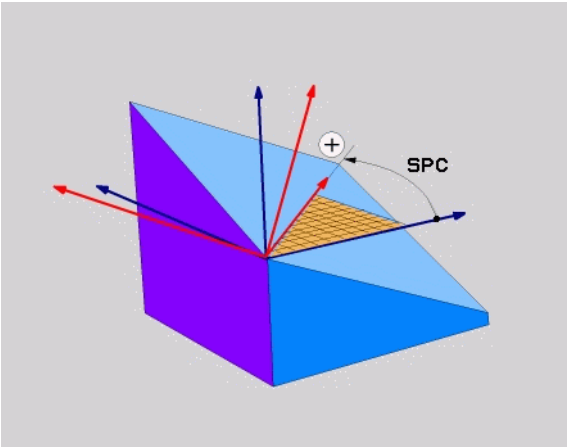
Prej opisano zaporedje rotacij velja neodvisno od aktivne orodne osi.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej „Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije” stran 460).

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 460)





Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
SPATIAL	angl. **spatial** = prostorsko
SPA	**sp**atial **A**: Vrtenje okoli osi X
SPB	**sp**atial **B**: Vrtenje okoli osi Y
SPC	**sp**atial **C**: Vrtenje okoli osi Z

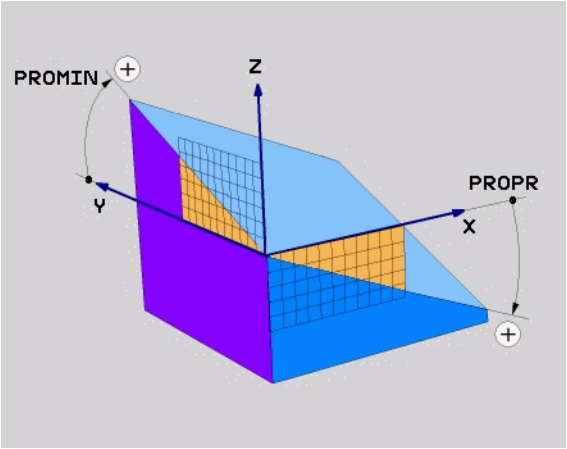
Primer: NC blok

```
N50 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+4
5 ...
```

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.



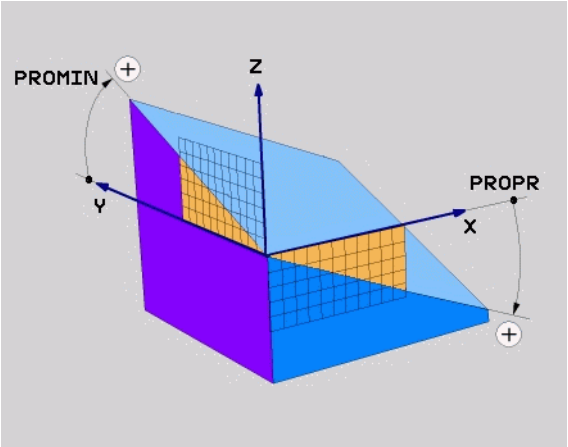
Pred programiranjem upoštevajte

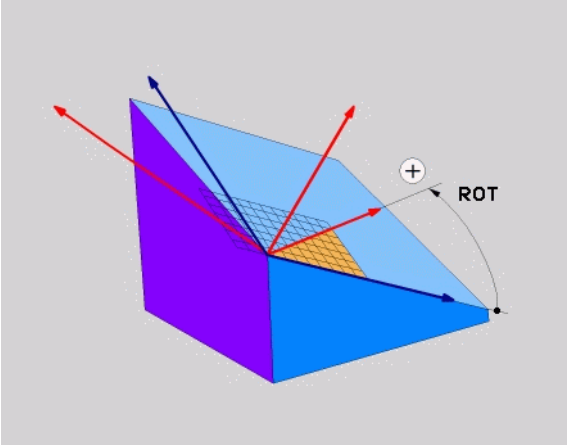
Projekcijski kot lahko uporabite samo v primeru, če naj se obdela pravokotni kvader. Sicer nastanejo popačenja na obdelovalnem kosu.

Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej „Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije” stran 460).

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 460)





Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
PROJECTED	angl. **projected** = projicirano
PROPR	**pr**inciple plane: Glavna ravan
PROMIN	**min**or plane: Stranski nivo
PROROT	Angl. **rot**ation: Rotacija

Primer: NC blok

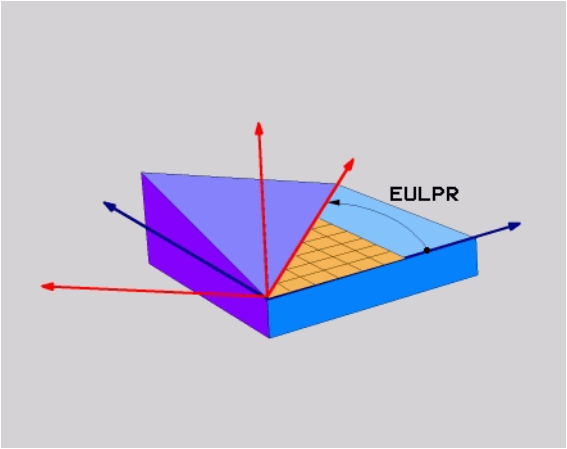
```
N50 PLANE PROJECTED PROPR+24 PROMI
N+24 PROROT+30 ...
```

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 **EULPR**	Vrtenje koordinatnega sistema okoli Z osi
Nutacijski kot **EULNU**	Vrtenje koordinatnega sistema okoli precesijsko obrnjene X osi
Rotacijski kot **EULROT**	Vrtenje obrnjenega obdelovalnega nivoja okoli obrnjene Z osi



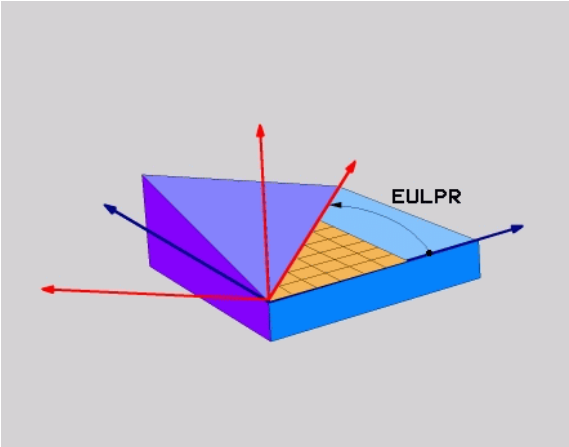
Pred programiranjem upoštevajte

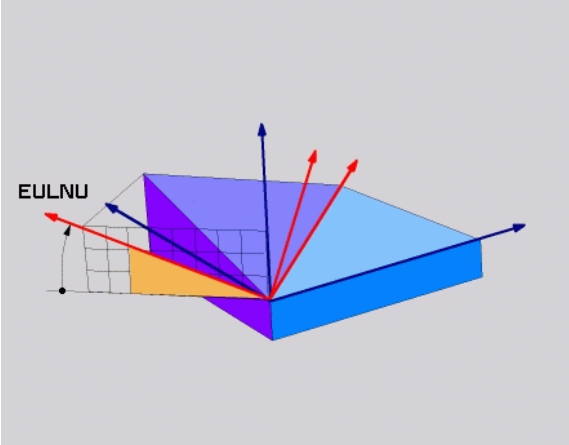
Prej opisano zaporedje rotacij velja neodvisno od aktivne orodne osi.

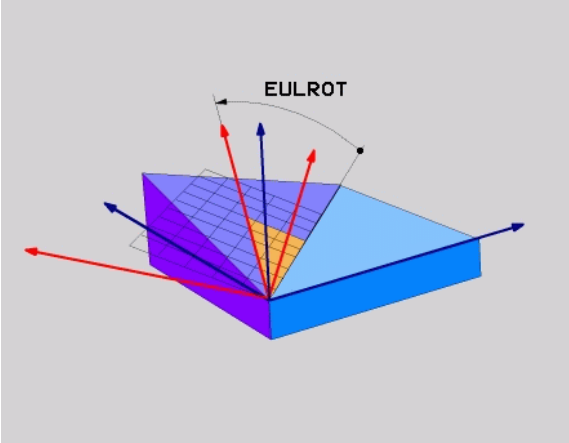
Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej „Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije" stran 460).

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 slikp 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 460)







NC blok

```
N50 PLANE EULER EULPR45 EULNU20 EULROT22 ...
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
EULER	Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote
EULPR	**Pr**ecesisjki kot: Kot, ki opisuje vrtenje koordinatnega sistema okoli osi Z
EULNU	**Nu**tacijski kot: Kot, ki opisuje vrtenje koordinatnega sistema okoli precesijsko obrnjene X osi
EULROT	**Rot**acijski kot: Kot, ki opisuje vrtenje obrnjenega obdelovalnega nivoja okoli obrnjene osi Z

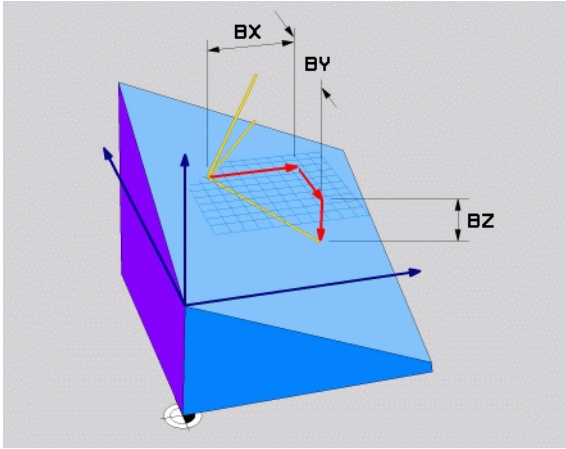
9.5 Definiranje obdelovalnega nivoja preko dveh vektorjev: PLANE VECTOR

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 definicijp 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.



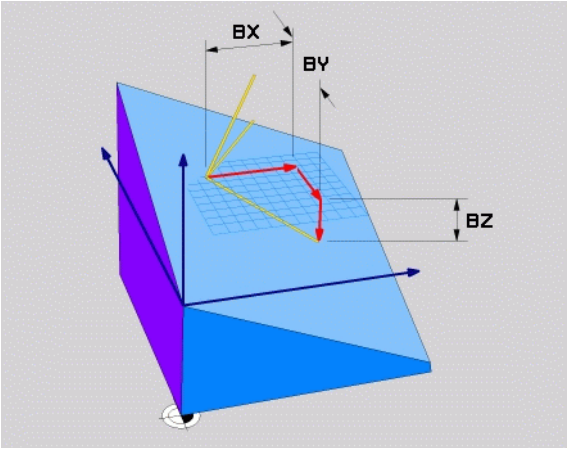
Pred programiranjem upoštevajte

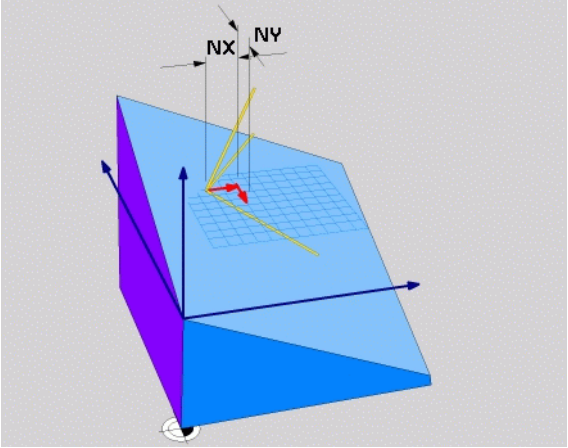
TNC interno obračuna posamezne normirane vektorje iz vrednosti, ki ste jih navedli.

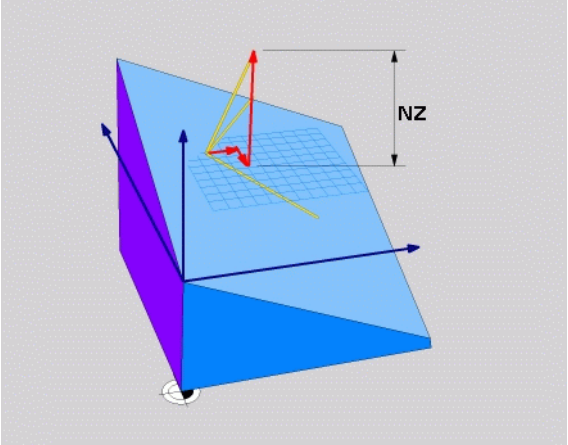
Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej „Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije” stran 460).

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 460)







NC blok

```
N50 PLANE VECTOR BX0.8 BY-0.4 BZ-
0.4472 NX0.2 NY0.2 NZ0.9592 ...
```

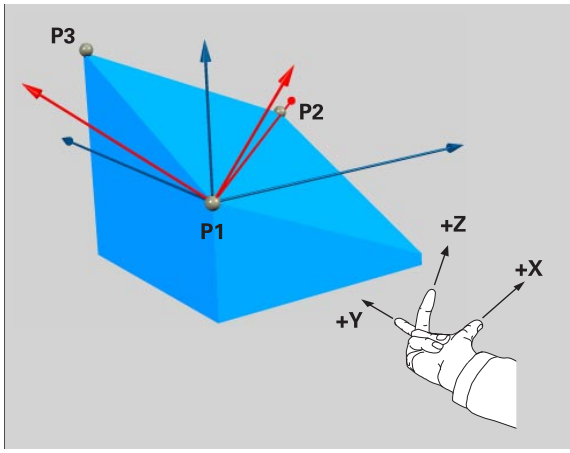
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
VEKTOR	Angleško vector = vektor
BX, BY, BZ	**B**bazni vektor: **X**-, **Y** in **Z** komponenta
NX, NY, NZ	Vektor**N**ormal: **X**-, **Y** in **Z** komponenta

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).

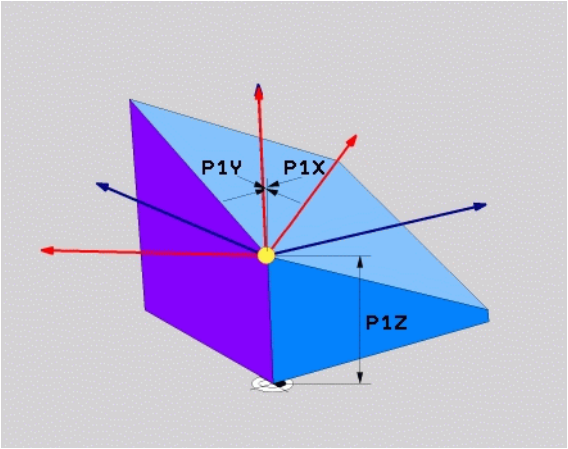
Smer obrnjene orodne osi določite s položajem 3. točke glede na povezovalno črto med točko 1 in točko 2. S pomočjo pravila desne roke (palec = X os, kazalec = Y os, sredinec = Z os, glej sliko desno zgoraj), velja: Palec (X os) kaže od točke 1 k točki 2, kazalec (Y os) kaže paralelno k obrnjeni Y osi v smeri točke 3. Nato kaže sredinec v smeri obrnjene orodne osi.

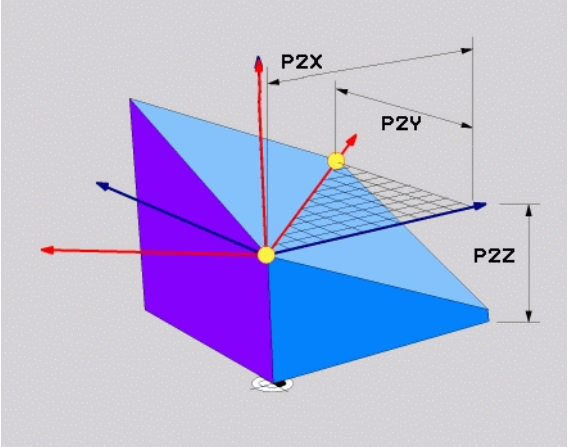
Rri točke definirajo nagiv nivoja. Položaja aktivne ničelne točke TNC ne spremeni.

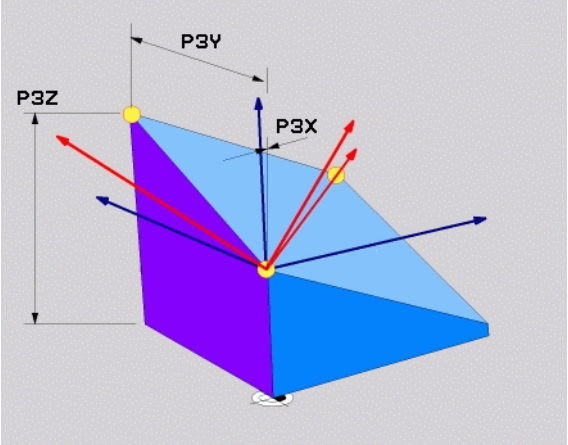
Opis parametrov za lastnosti pozicioniranja: Glej „Določitev lastnosti pozicioniranja PLANE funkcije” stran 460).

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 460)







NC blok

```
N50 PLANE POINTS P1X+0 P1Y+0 P1Z+20 P2X+30 P2Y+3
1 P2Z+20P3X+0 P3Y+41 P3Z+32.5 ...
```

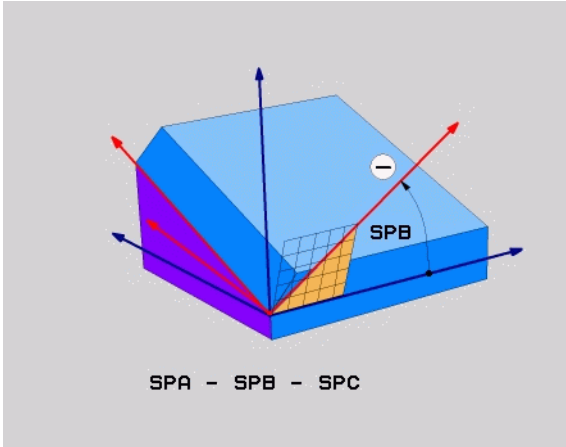
Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
POINTS	Angleško **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 obrrne z **didtnim 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.

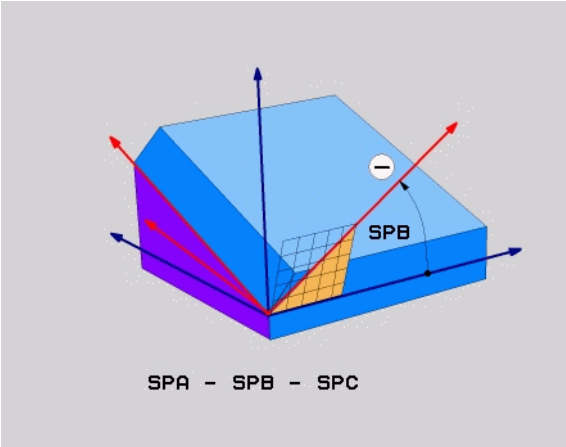
Če se želite vrniti nazaj na obdelovalni nivo, ki je bil aktiven pred **PLANE RELATIVE** funkcijo, potem definirajte **PLANE RELATIVE** z istim kotom, vendar z obrnjenim predznakom.

Če **PLANE RELATIVE** uporablate 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 460).

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 460)



Primer: NC blok

```
N50 PLANE RELATIV SPB-45 ...
```

Uporabljene okrajšave

Okrajšava	Pomen
RELATIVNO	Angleško **relative** = 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)

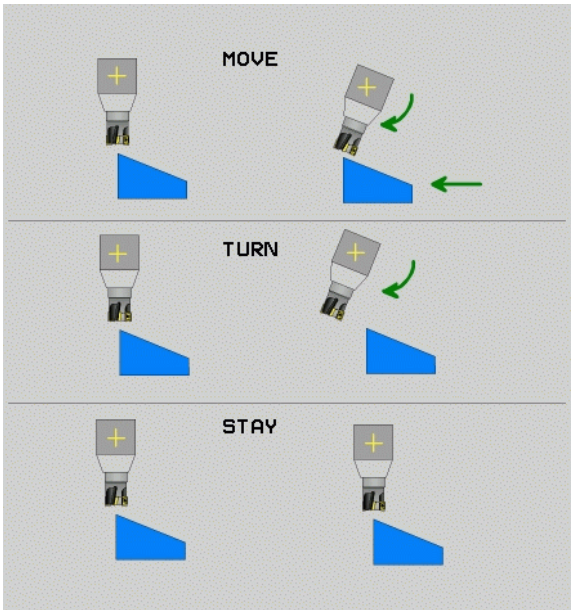
Potem, ko ste navedli vse parametre za definicijo nivoja, morate določiti, kako naj se vrtljive osi obrnejo na obračunane osne vrednosti:

- PLANE funkcija naj vrtljive osi avtomatsko obrne na obračunane osne vrednosti, pre čemer se retativna 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

- 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 irzravnave premika), se mora definirati še v nadaljevanju navedeni parameter **Potisk naprej? F**=.

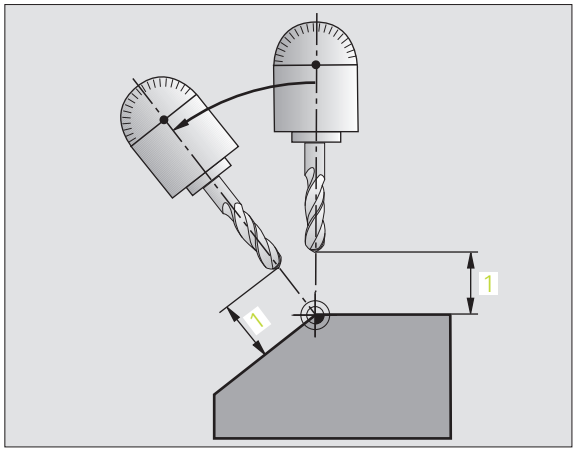


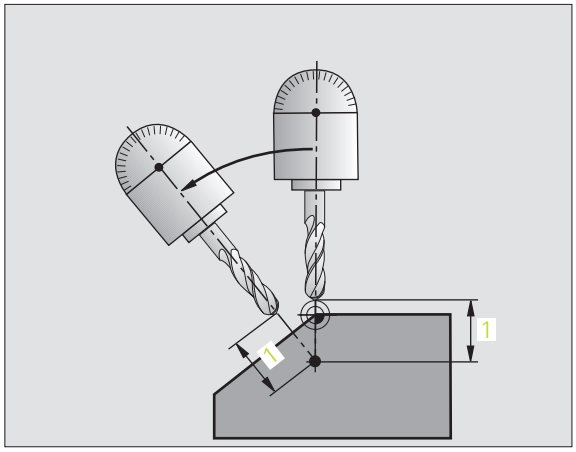
- **Razmak vrtljive točke od WZ konice** (inkrementalno): TNC obrne orodje (mizo) okoli konice orodja. Preko parametra **ABST** premaknete vrtilno točko obračalnega premika v zvezi z aktualno pozicijo konice orodja.

Upoštevajte!

- 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:

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 deloči 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°.

...	
N120 G00 G40 Z+250 *	Pozicioniranje na varno višino
N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY *	Definiranje in aktiviranje PLANE funkcije
N140 G01 F2000 A+Q120 C+Q122 *	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.

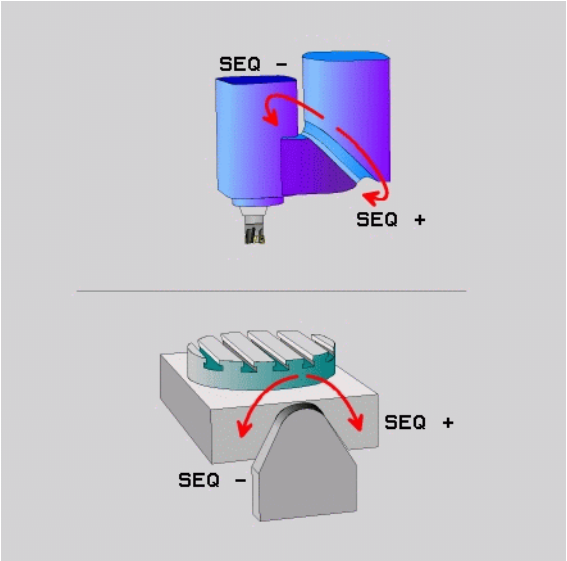
Preko stikala **SEQ** nastavite, katere možnosti naj TNC uporabi:

- **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**

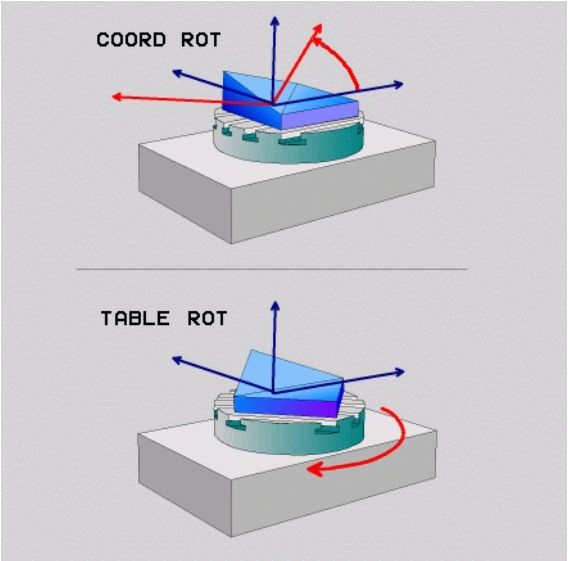
Končno stikalo	Startna pozicija	SEQ	Rezultat položaja osi
Ni / brez	A+0, C+0	ni progr.	A+45, C+90
Ni / brez	A+0, C+0	+	A+45, C+90
Ni / brez	A+0, C+0	–	A–45, C–90
Ni / brez	A+0, C-105	ni progr.	A–45, C–90
Ni / brez	A+0, C-105	+	A+45, C+90
Ni / brez	A+0, C-105	–	A–45, C–90
–90 < A < +10	A+0, C+0	ni progr.	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

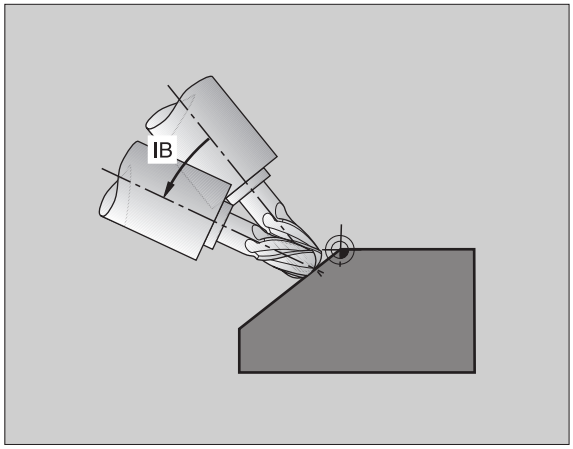


9.9 Padalno rezkanje v obrnjenem nivoju

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
- Padajoöe rezkanje preko normalnih vektorjev (samo dialog v čistem tekstu)



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** (samo dialog v čistem tekstu).

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:

...	
N120 G00 G40 Z+50 M128 *	Pozicioniranje na varno višino, aktiviranje M128
N130 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE ABST50 F1000 *	Definiranje in aktiviranje PLANE funkcije
N140 G01 G91 F1000 B-17 *	Nastavitev padalnega kota
...	Definiranje obdelave v obrnjenem obdelovalnem nivoju

10

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

Subrogrami in ponovitve delova programa se v obdelovalnem programu začenjajo z označbo **G98 L**. L je okrajšava 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 **G98**. 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 **G98** bloka sporočilo o napaki.

Pri zelo dolgih programih lahko preko MP7229 omejite preverjanje na število blokov, ki se lahko vnese.

LABEL 0 (**G98 L0**) označuje konec subprograma in se lahko uporabi poljubno pogosto.

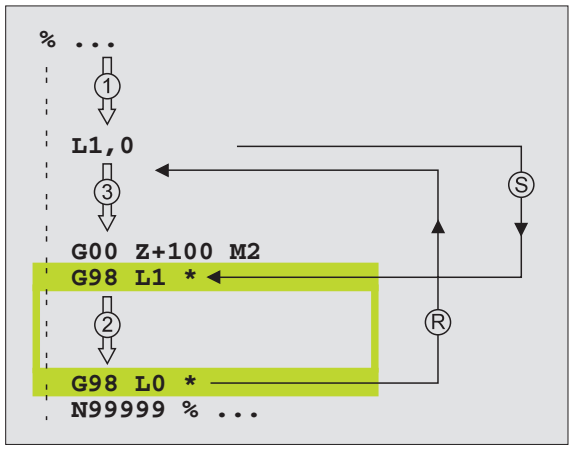
10.2 Subprogrami

Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica subprograma **LN,0**. n je poljubna številka labela

2 Od tega mesta dalje TNC obdeluje priklicani subprogram do konca subprograma **G98 L0**

3 Zatem TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa z blokom, ki sledi priklicu podprograma **LN,0**



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
- Vnesite ime in tip točkovne datoteke, potrdite s tipko END. Če želite uporabiti ime LABELa: Pritisnite tipko “, da preidete k navedbi teksta
- Označevanje konca: Pritisnite tipko LBL SET in navedite številko labela „0“

Priklic subprograma

LBL CALL

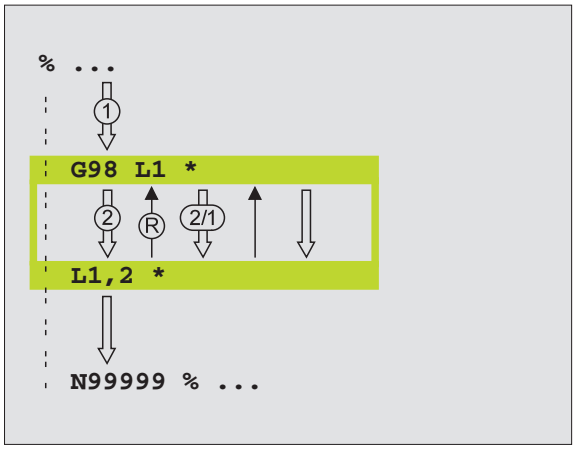
- Priklic subprograma: Pritisnite tipko LBL CALL
- **Label številka**: Vnesite ime in tip točkovne datoteke, potrdite s tipko ENT. Če želite uporabiti ime LABELa: Pritisnite tipko “, da preidete k navedbi teksta
- **Ponovitve REP**: „Navedite**,0**“, potrdite s tipko ENT

L0,0 ni dovoljen, ker odgovarja priklicu konca nekega subprograma

10.3 Ponovitve dela programa

Label G98

Ponovitve dela programa se začenjajo z oznako **G98 L**. Ponovitev dela programa se konča z Ln,m ab. m je število ponovitev.



Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program do konca dela programa (**L1,2**)
2 Zatem TNC ponovi del programa med priklicanim LABEL in priklicem **L 1,2** tako pogosto, kot ste navedli za vejico
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

LBL SET

- Označevanje začetka: Pritisnite LBL SET, potrdite s tipko ENT
- Vnesite številko labela za del programa, ki naj se ponovi, potrdite s tipko ENT. Če želite uporabiti ime LABELa: Pritisnite tipko “, da preidete k navedbi teksta

Priklic ponovitve dela programa

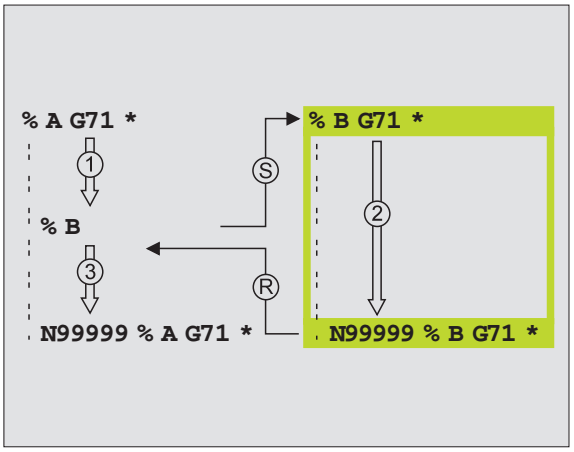
LBL CALL

- Pritisnite tipkoTaste LBL CALL
- **Label številka**: Vnesite številko labela za del programa, ki naj se ponovi, potrdite s tipko ENT. Če želite uporabiti ime LABELa: Pritisnite tipko “, da preidete k navedbi teksta
- **Ponovitve REP**: Navedite število ponovitev, potrdite s tipko ENT

10.4 Poljubni program kot subprogram

Način delovanja

1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler ne prikličete nekega drugega programa s **%**
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 **%** v priklicani program (brezkončna pentlja)

Priklic poljubnega programa kot subprogram

PGM CALL

- Izbira funkcij za priklic programa: Pritisnite tipko PGM CALL

PROGRAM

- 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 program v jasnem tekstu, potem za imenom programa navedite tip datoteke .H.

Poljubni program lahko prikličete tudi preko cikla **G39**.

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: 4
- Ponovitve delov programa lahko prepletete poljubno pogosto

Subprogram v subprogramu

NC bloki za primer

%UPGMS G71 *	
...	
N170 L1,0 *	Subprogram se prikliče pri G98 L1
...	
N350 G00 G40 Z+100 M2 *	Zadnji blok programa
	glavnega programa (z M2)
N260 G98 L1 *	Začetek subprograma 1
...	
N390 L2,0 *	Subprogram se prikliče pri G98 L2
...	
N450 G98 L0 *	Konec subprograma 1
N460 G98 L2 *	Začetek subprograma 2
...	
N620 G98 L0 *	Konec subprograma 2
N99999999 %UPGMS G71 *	

Izvedba programa

1 Glavni program UPGMS se izvede do bloka N170
2 Subprogram 1 se prikliče in izvede do bloka N390
3 Subprogram 2 se prikliče in izvede do bloka N620. Konec subprograma 2 in skok na subprogram, iz katerega je bil priklican
4 Subprogram 1 se izvede od bloka N400 do bloka N450. Konec subprograma 1 in skok nazaj v glavni program UPGMS
5 Glavni program UPGMS se izvede od bloka N180 do bloka N350. Skok nazaj na blok 1 in konec programa

Ponovitev ponovitve dela programa

NC bloki za primer

%REPS G71 *	
...	
N150 G98 L1 *	Začetek ponovitve dela programa 1
...	
N200 G98 L2 *	Začetek ponovitve dela programa 2
...	
N270 L2,2 *	Del programa med tem blokom in G98 L2
...	(Blok N200) se ponovi 2-krat
N350 L1,1 *	Del programa med tem blokom in G98 L1
...	(Blok N150) se ponovi 1-krat
N99999999 %REPS G71 *	

Izvedba programa

1 Glavni program REPS se izvede do bloka N270
2 Del programa se 2-krat ponovi med blokom N270 in blokom N200
3 Glavni program REPS se izvede od bloka N280 do bloka N350
4 Del programa med blokom N350 in blokom N150 se 1-krat ponovi (vsebuje ponovitev dela programa med blokom N200 in blokom N270)
5 Glavni program REPS se izvede od bloka N360 do bloka N999999 (konec programa)

Ponavljanje podprograma

NC bloki za primer

%UPGREP G71 *	
...	
N100 G98 L1 *	Začetek ponovitve dela programa 1
N110 L2,0 *	Priklic subprograma
N120 L1,2 *	Del programa med tem blokom in G98 L1
...	(Blok N100) se ponovi 2-krat
N190 G00 G40 Z+100 M2 *	Zadnji blok glavnega programa z M2
N200 G98 L2 *	Začetek subprograma
...	
N280 G98 L0 *	Konec glavnega programa
N99999999 %UPGREP G71 *	

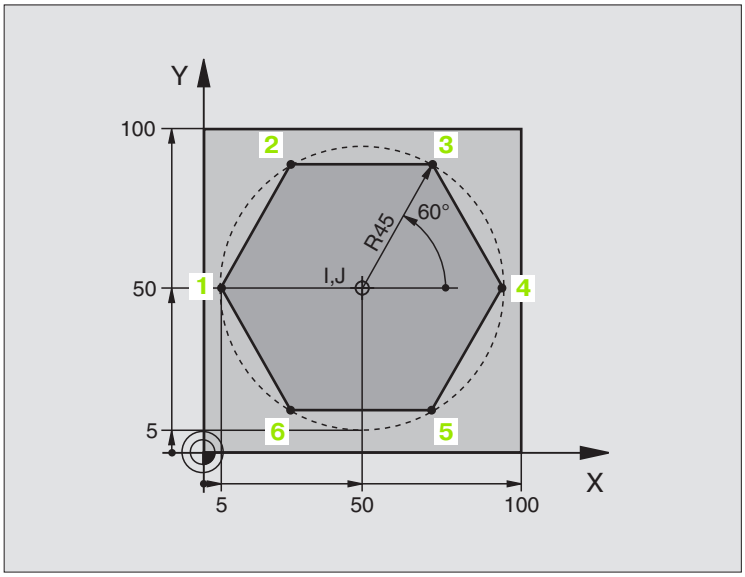
Izvedba programa

1. Glavni program UPGREP se izvede do bloka N110
2. Subprogram 2 se prikliče in izvede
3. Del programa se 2-krat ponovi med blokom 120 in blokom N100: Subprogram 2 se ponovi 2-krat
4. Glavni program UPGREP se izvede od bloka N130 do bloka N190 (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



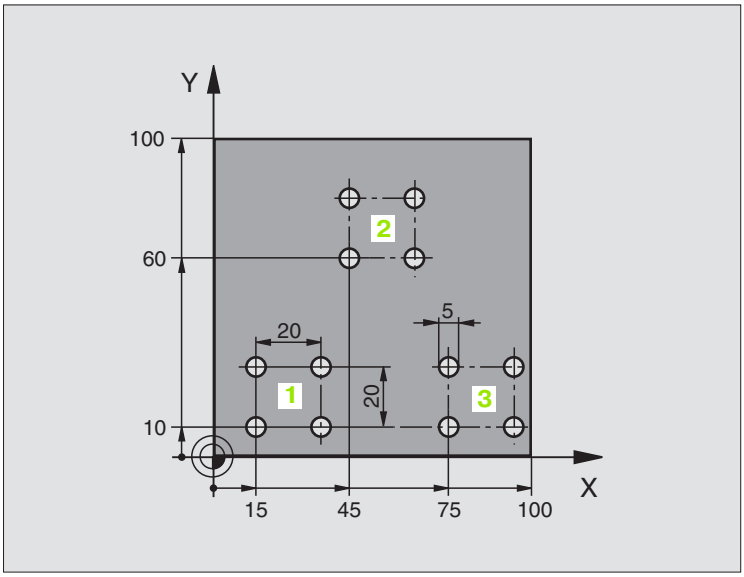
%PGMWDH G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 I+50 J+50 *	Postavljanje pola
N70 G10 R+60 H+180 *	Predpozicioniranje obdelovalnega nivoja
N80 G01 Z+0 F1000 M3 *	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovalnega kosa

N90 G98 L1 *	Oznaka za ponovitev dela programa
N100 G91 Z-4 *	Inkrementalna globinska dostava (na prostem)
N110 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250 *	Prva konturna točka
N120 G26 R5 *	Premik na konturo
N130 H+120 *	
N140 H+60 *	
N150 H+0 *	
N160 H-60 *	
N170 H-120 *	
N180 H+180 *	
N190 G27 R5 F500 *	Zapuščanje konture
N200 G40 R+60 H+180 F1000 *	Sprostitev
N210 L1,4 *	Skok nazaj na Label 1; skupno štirikrat
N220 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N99999999 %PGMWDH G71 *	

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



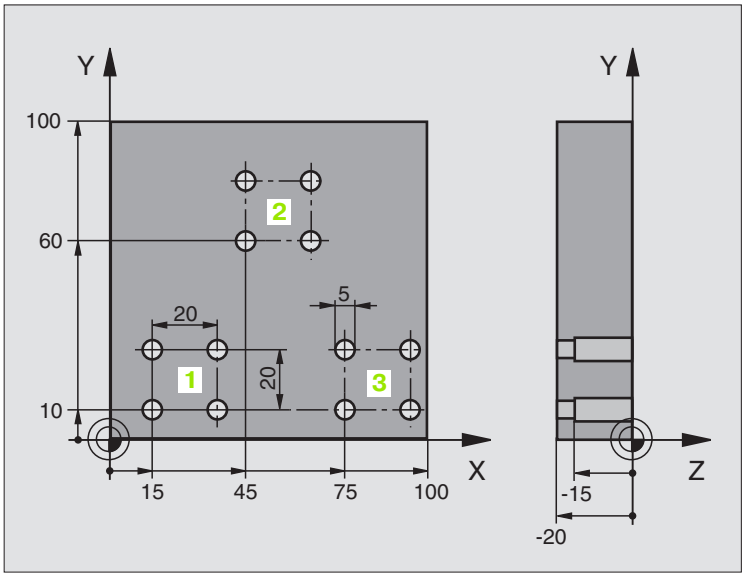
%UP1 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definicija orodja
N40 T1 G17 S3500 *	Priklic orodja
N50 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N60 G200 VRTANJE	Definicija cikla Vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q206=300 ;F GLOBIN.DOST.	
Q202=5 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;FČAS ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=2 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0 ;ČAS STANJA SPODAJ	

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

Primer: Vrtalna skupina z več orodji

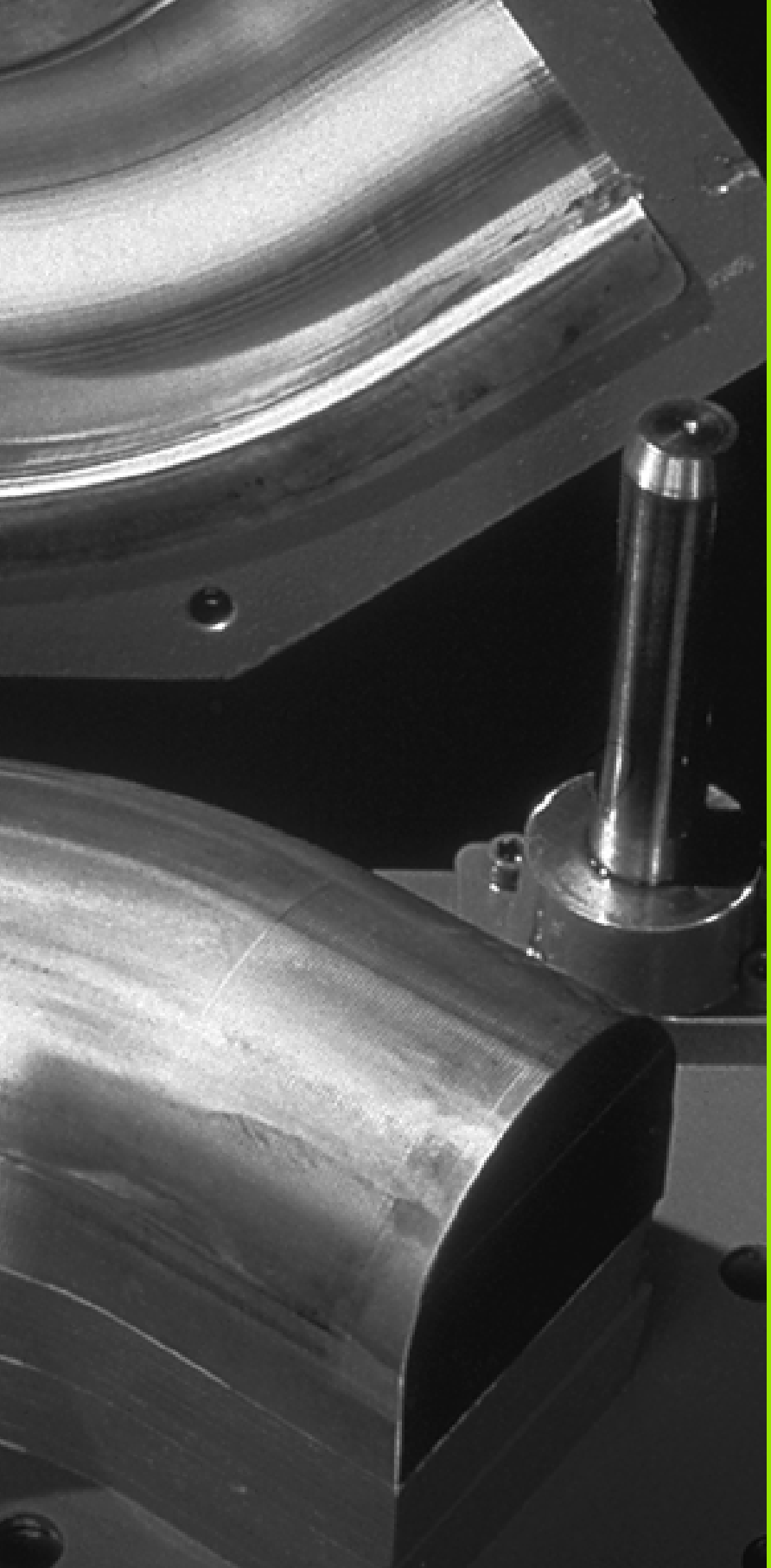
Potek programa

- 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



%UP2 G71 *	
N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40 *	
N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N30 G99 T1 L+0 R+4 *	Definicija orodja Centrirni vrtalnik
N40 G99 T2 L+0 R+3 *	Definicija orodja Vrtalnik
N50 G99 T3 L+0 R+3,5 *	Definicija orodja Strugalnik
N60 T1 G17 S5000 *	Priklic orodja Centrirni vrtalnik
N70 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N80 G200 VRTANJE	Definicija cikla Centriranje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;F GLOBIN.DOST.	
Q202=3 ;DOST.GLOBINA	
Q210=0 ;FČAS ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=10 ;2. VAR. RAZMAK	
Q211=0,2 ;ČAS STANJA SPODAJ	
N90 L1,0 *	Priklic subprograma 1 za kompletno vrtalno sliko

N100 G00 Z+250 M6 *	Menjava orodja
N110 T2 G17 S4000 *	Priklic orodja Vrtalnik
N120 D0 Q201 P01 -25 *	Nova globina za vrtanje
N130 D0 Q202 P01 +5 *	Nova dostava za vrtanje
N140 L1,0 *	Priklic subprograma 1 za kompletno vrtalno sliko
N150 G00 Z+250 M6 *	Menjava orodja
N160 T3 G17 S500 *	Priklic orodja Strgalnik
N80 G201 STRGANJE	Definicija cikla Struganje
Q200=2 ;VARNOSTNI RAZM.	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;POTISK NAPR. GLOB. DOST.	
Q211=0,5 ;ČAS STANJA SPODAJ	
Q208=400 ;POTISK NAZAJ GLOB. DOST.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINA	
Q204=10 ;2. VAR. RAZMAK	
N180 L1,0 *	Priklic subprograma 1 za kompletno vrtalno sliko
N190 G00 Z+250 M2 *	Konec subprograma
N200 G98 L1 *	Začetek subprograma 1: kompletna vrtalna slika
N210 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3 *	Primik na startno točko vrtalne skupine 1
N220 L2,0 *	Priklic subprograma 2 za vrtalno skupino
N230 X+45 Y+60 *	Primik na startno točko vrtalne skupine 2
N240 L2,0 *	Priklic subprograma 2 za vrtalno skupino
N250 X+75 Y+10 *	Primik na startno točko vrtalne skupine 3
N260 L2,0 *	Priklic subprograma 2 za vrtalno skupino
N270 G98 L0 *	Konec subprograma 1
N280 G98 L2 *	Začetek subprograma 2: Vrtalna skupina
N290 G79 *	Priklic cikla za vrtino 1
N300 G91 X+20 M99 *	Premik na vrtino 2, priklic cikla
N310 Y+20 M99 *	Premik na vrtino 3, priklic cikla
N320 X-20 G90 M99 *	Premik na vrtino 4, priklic cikla
N330 G98 L0 *	Konec subprograma 2
N340 %UP2 G71 *	



11

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.

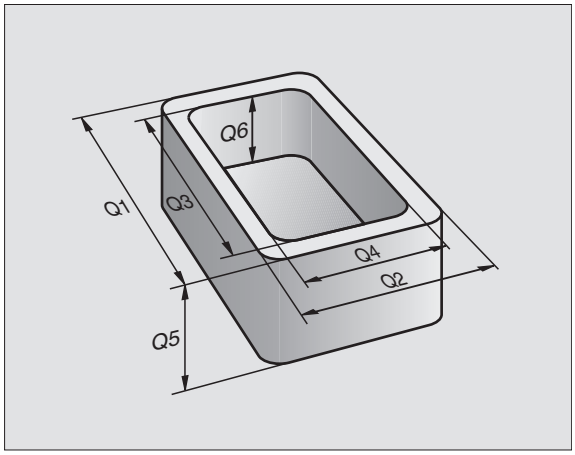
Q stojijo npr. za

- koordinatne vrednosti
- Potiski naprej
- Števila vrtljajev
- Podatke o ciklih

Razen tega lahko s Q parametri programirate konture, ki so določene preko matematičnih funkcij ali ki postavljajo izvedbo obdelovalnih korakov v odvisnost od logičnih pogojev.

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 503.

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 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 487
Kotne funkcije	KOTNA FUNKC.	Stran 490
Odločitve če/potem, preskoki	SKOKI	Stran 492
Ostale funkcije	RAZLICNE FUNKCIJE	Stran 495
Direktna navedba formule	FORMULA	Stran 499
Funkcija za obdelavo kompletnih kontur	FORMULA KONTURE	Stran 396

11.2 Družine delov – Q parametri namesto številčnih vrednosti

S funkcijo Q parametrov D0: DODELITEV lahko Q parametrom določite številčne vrednosti. Potem določite v obdelovalnem programu namesto številčne vrednosti Q parameter.

NC bloki za primer

N150 D00 Q10 P01 +25 *	Določitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
N250 G00 X +Q10 *	odgovarja G00 X +25

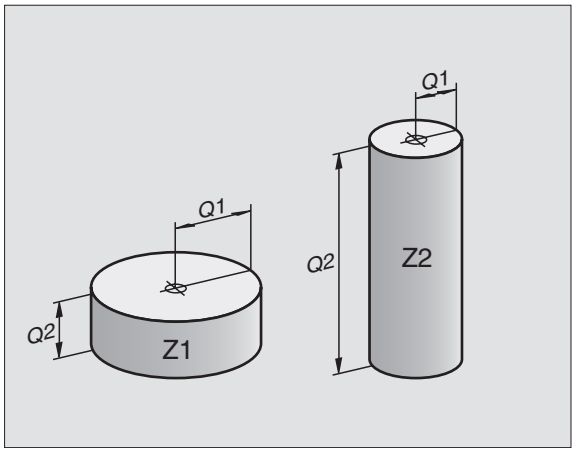
Za družine delov programirate npr karakteristične izmere obdelovalnega kosa kot Q parametre.

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
Zilinder Z1	Q1 = +30 Q2 = +10
Zilinder Z2	Q1 = +10 Q2 = +50



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
D00: DOLOČITEV npr. **D00 Q5 P01 +60 *** Direktna določitev vrednosti	D0 X = Y
D01: ADICIJA npr. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 *** Tvorjenje vsote iz dveh vrednosti in določitev	D1 X + Y
D02: SUBSTRAKCIJA npr. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 *** Tvorjenje diference iz dveh vrednosti in določitev	D2 X - Y
D03: MULTIPLIKACIJA npr. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 *** Tvorjenje produkta iz dveh vrednosti in določitev	D3 X * Y
D04: DELJENJE npr. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 *** Tvorjenje kvocienta iz dveh vrednosti in določitev Prepovedano: Deljenje z 0!	D4 X / Y
D05: KOREN npr. **D05 Q50 P01 4 *** Tvorjenje korena iz nekega števila in določitev **Prepovedano:** Koren iz negativne vrednosti!	D5 KOREN

Desno od znaka „=“ smete navesti:

- dveh številk
- dveh Q parametrov
- ene številke in enega Q parametra

Q parametre in številčne vrednosti lahko v enačbah poljubno opremljate s predznaki.

Programiranje osnovnih računskih vrednosti

Primer vnosa 1:

Q	Izbira funkcij Q parameter: Pritisnite tipko Q
OSNOVNA FUNKCIJE	Izbira matematičnih osnovnih funkcij: Pritisnite softkey OSNOV. FUNKCIJA
D0 X = Y	Izbira funkcije Q parameter DOLOČITEV: Pritisnite softkey tipko D0 X = Y

PARAMET. ŠT. ZA REZULTAT?

5	ENT	Navedba številke Q parametra: 5

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

10	ENT	Q5 določitev številčne vrednosti 10

Primer: NC blok

```
N16 D00 P01 +10 *
```

Primer vnosa 2:

Q	Izbira funkcij Q parameter: Pritisnite tipko Q
OSNOVNA FUNKCIJE	Izbira matematičnih osnovnih funkcij: Pritisnite softkey OSNOV. FUNKCIJA
D3 X * Y	Izbira funkcije Q parametra MULTIPLIKACIJA: Pritisnite softkey tipko D03 X * Y

PARAMET. ŠT. ZA REZULTAT?

12	ENT	Navedba številke Q parametra: 12

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

Q5	ENT	Q5 navedba kot prva vrednost

2. VREDNOST ALI PARAMETER?

7	ENT	7 navedba kot druga vrednost

Primer: NC blok

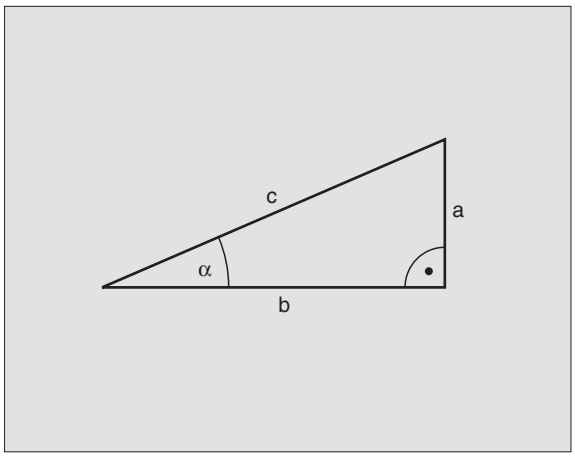
```
N17 D03 Q12 P01 +Q5 P02 +7 *
```

11.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

Definicije

Sinus, kosinus in tangens ostrezno 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
- a stranica nasproti kotu a
- b tretja stran

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:

$\alpha = \arctan \alpha = \arctan (a / b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$

Primer:

a = 10 mm

b = 10 mm

$\alpha = \arctan (a / b) = \arctan 1 = 45°$

Dodatno velja:

$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)

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

Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije je prikažejo po pritisku na softkey KOTNE FUNKC. TNC prikazuje softkey tipke v tabeli spodaj.

Programiranje: primerjaj „Primer: Programiranje osnovnih računskih vrednosti“

Funkcija	Softkey
D06: SINUS npr. **D06 Q20 P01 -Q5 *** Določanje in dodelitev nekega kota v stopinjah (°)	D6 SIN(X)
D07: COSINUS npr. **D07 Q21 P01 -Q5 *** Določanje in dodelitev kosinusa nekega kota v stopinjah (°)	D7 COS(X)
D08: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 *** Tvorjenje dolžine iz dveh vrednosti in določitev	D8 X LEN Y
D13: KOT npr. **D13 Q20 P01 +10 P02 -Q1 *** Določanje in dodelitev kota z arctan iz dveh strani ali sin in cos kota (0 < kot < 360°)	D13 X ANG Y

11.5 Odločitve če/potem s Q parametri

Uporaba

Pri odločitvah če/potem primerja TNC en Q parameter z drugim Q parametrom li 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 468). Če pogoj ni izpolnjem, Potem TNC nadaljuje naslednji blok.

Če želite priklicati nek drug program kot subprogram, potem za LABELom G98 nek priklic programa s %.

Brezpogojni preskoki

Brezpogojni preskoki so skoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno izpolnjen), npr.

D09 P01 +10 P02 +10 P03 1 *

Programiranje odločitev če/potem

Če/potem odločitve se pokažejo s pritiskom na softkey SKOKI. TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

Funkcija	Softkey
D09: ČE JE ENAKO, SKOK npr. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 "UPCAN25" *** Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, preskok na navedeni Label	D9 IF X EQ Y GOTO
D10: ČE NI ENAKO, SKOK npr. **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** Če sta obe vrednosti ali oba parametra neenaka, preskok na navedeni Label	D10 IF X NE Y GOTO
D11: ČE JE VEČJE, SKOK npr. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 5 *** Če je prva vrednost ali prvi parameter večji/a kot drugi/a vrednost ali parameter, skok na navedeni label	D11 IF X GT Y GOTO
D12: ČE JE MANJŠE, SKOK npr. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 "ANYNAME" *** Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši/a kot drugi/a vrednost ali parameter, skok na navedeni label	D12 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

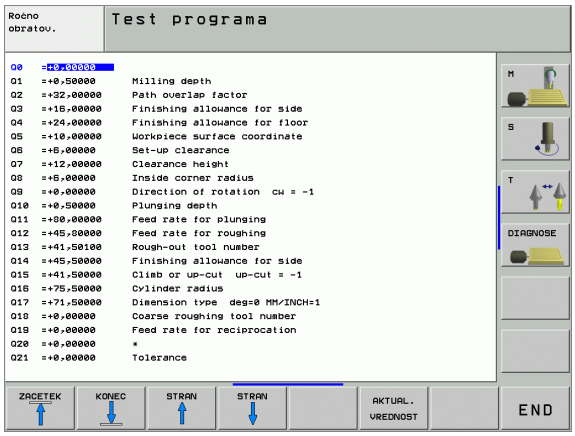
11.6 Kontrola in spreminjanje Q parametrov

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 vresnost, 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.

11.7 Dodatne funkcije

Pregled

Dodatne funkcije je prikažejo po pritisku na softkey POSEBNE FUNKC. TNC prikazuje naslednje softkey tipke:

Funkcija	Softkey	stran
D14:ERROR Izdaja javljanja napake	D14 NAPAKA=	Stran 496
D15:PRINT Neformatirana izdaja tekstov ali Q parametrov	D15 TISKANJE	Stran 498
FD19:PLC Predaja vrednosti na PLC	D19 PLC=	Stran 498

D14: ERROR: Izdaja javljanj napake

NC blok za primer

TNC naj odda sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 254

```
N180 D14 P01 254 *
```

S funkcijo D14: ERROR lahko programsko krmiljeno izdate sporočila, ki jih je vnaprej programiral proizvajalec stroja oz HEIDENHAIN: Če pride TNC v teku programa ali testu programa do bloka z D 14, prekine in odda sporočilo. Zatem morate program ponovno startati. Številke napake: glej tabelo spodaj.

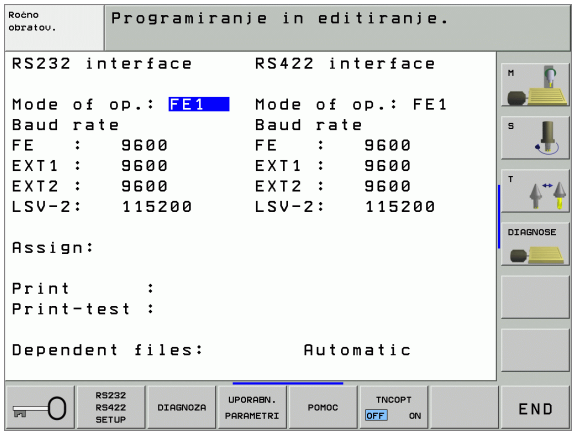
Področje številke napak	Standardni dialog
0 ... 299	D 14: Številka napake 0 299
300 ... 999	Strojno odvisni dialog
1000 ... 1099	Interna sporočila o napakah (glej tabelo desno)

Številka napake	Tekst
1000	Vreteno?
1001	Manjka orodna os
1002	Širina utora prevelika:
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
1087	Merilne točke protislovne
1082	Varna višina napačno vnešena
1083	Vrsta potapljanja protislovna
1084	Obdelovalni cikel ni dovoljen
1085	Vrstica je zaščitena proti pisanju
1086	Izmera večja kot globina
1087	O

D15: 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 548.



S funkcijo D15: 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 najpoznje na koncu programa, ali če prekinete program. V načinu obratovanja Posamezni blok se prenos podatkov starta na koncu blokae.

Izdaja dialogov in sporočil o napaki z D 15: PRINT „Številčna vrednost"

Številčna vrednost 0 do 99:	Dialogi za proizvajalčeve cikle
od 100:	PLC sporočila o napakah

Primer: Izdaja dialoga številka 20

```
N67 D15 P01 20 *
```

Izdaja dialogov in Q parametrov z D15: PRINT „Q Parameter"

Primer uporabe: Protokoliranje merjenja obdelovalnega kosa.

Istočasno lahko izvedete izdajo do šest Q parametrov in številčnih vrednosti.

Primer: Izdaja dialoga 1 in številčne vrednosti Q1

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

D19: PLC: Predaja vrednosti na PLC

S funkcijo D15: PLC lahko do dve številčni vrednosti ali Q parametra predate na PLC.

Dolžine koraka in enote: 0,1 µm oz. 0,0001°

Primer: Predaja številčne vrednosti 10 (odgovarja 1µm oz. 0,001°) na PLC

```
N56 D19 P01 +10 P02 +Q3 *
```

11.8 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**	/
Oklepaj odprt npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	(
Oklepaj zaprt npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)**	)
Kvardriranje vrednosti (angl. square) npr. **Q15 = SQ 5**	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
Tangens nekega kota npr. **Q46 = TAN 45**	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
Arcus-Tangens Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/anakateta npr. **Q12** = **ATAN Q50**	ATAN
Potenciranje vrednosti npr. **Q15** = **3^3**	^
Konstanta PI (3,14159) npr. **Q15** = **PI**	PI
Logarithmus Naturalis (LN) nekega števila - tvorjenje bazno število 2,7183 npr. **Q15** = **LN Q11**	LN
Tvorjenje logaritma nekega števila, osnovno število 10 npr. **Q33** = **LOG Q22**	LOG
Eksponencialna funkcija, 2,7183 na n potenco npr. **Q1** = **EXP Q12**	EXP
Negiranje vrednosti (multipliciranje z -1) npr. **Q2** = **EXP Q1**	NEG
Rezanje mest za decimalno vejico Tvorjenje integrega števila npr. **Q3** = **INT Q42**	INT
Tvorjenje absolutne vrednosti nekega števila npr. **Q4** = **ABS Q22**	ABS
Rezanje mest pred decimalno vejico nekega števila Frakcioniranje npr. **Q5** = **FRAC Q23**	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
Obračun modulo vrednosti (preostanek divizije) npr. **Q12** = **400 % 360** Rezultat: Q12 = 40	%

Računska pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

Točkovno računanje pred črtnim računanjem

```
N112 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

```
N113 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	Izbira funkcij Q parameter: Pritisnite tipko Q
FORMULA	Izbira vnosa formule: Pritisnite softkey FORMULA
PARAMET. ŠT. ZA REZULTAT?	
ENT 25	Vnos številke parametra
▷ 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
) END	Zaprite oklepaj in končajte vnos formule

NC blok za primer

```
N30  Q25 = ATAN (Q12/Q13) *
```

11.9 Vnaprej 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 blok G99)
- 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
X os	Q109 = 0
Y os	Q109 = 1
Z os	Q109 = 2
U os	Q109 = 6
V os	Q109 = 7
W os	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 %... 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
X os	Q115
Y os	Q116
Z os	Q117
IV. os odvisno od MP100	Q118
V. os odvisno od MP100	Q119

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri 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
B os	Q121
C os	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
X os	Q185
Y os	Q186
Z os	Q187

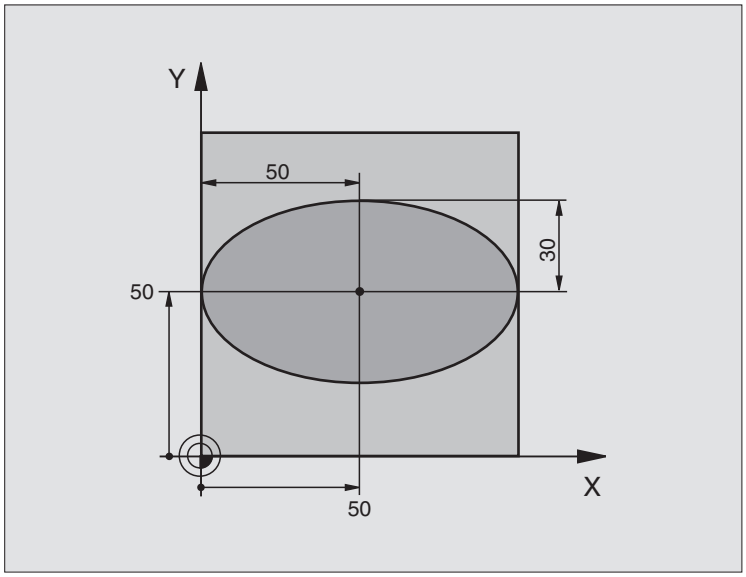
Rezervirano za interno uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka aktivnega cikla tipalnega sistema	Q198

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
- Radij orodja se ne upošteva



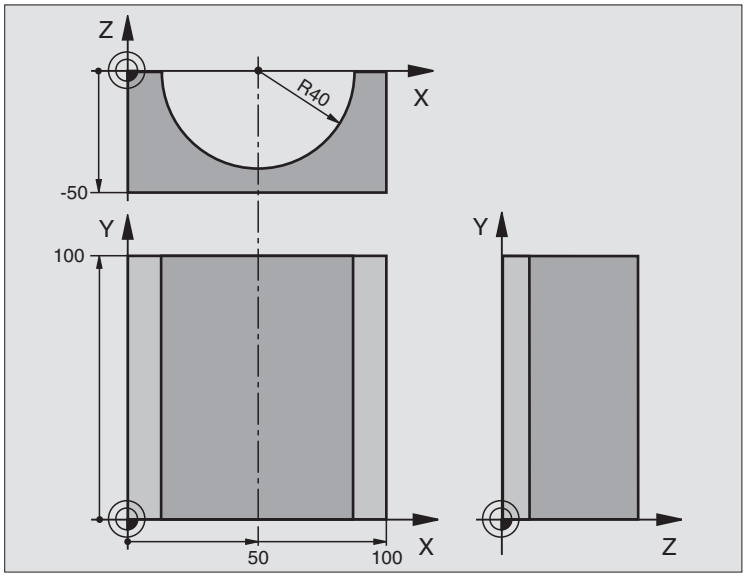
%ELLIPSE G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sredina X osi
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Sredina Y osi
N30 D00 Q3 P01 +50 *	Polos X
N40 D00 Q4 P01 +30 *	Polos Y
N50 D00 Q5 P01 +0 *	Startni kot v nivoju
N60 D00 Q6 P01 +360 *	Končni kot v nivoju
N70 D00 Q7 P01 +40 *	Število obdelovalnih korakov
N80 D00 Q8 P01 +30 *	Vrtljivi položaj elipse
N90 D00 Q9 P01 +5 *	Globina rezkanja
N100 D00 Q10 P01 +100 *	Globinsko dodajanje
N110 D00 Q11 P01 +350 *	Potisk rezkala naprej
N120 D00 Q12 P01 +2 *	Varnostni razmak za predpozicioniranje
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20 *	Definicija surovega dela
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+2,5 *	Definicija orodja
N160 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N180 L10,0 *	Priklic obdelave
N190 G00 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N200 G98 L10 *	Subprogram 10: Obdelava

N210 G54 X+Q1 Y+Q2 *	Zamik ničelne točke v center elipse
N220 G73 G90 H+Q8 *	Obračun vrtilnega položaja v nivoju
N230 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7 *	Izračun koraka kota
N240 D00 Q36 P01 +Q5 *	Kopiranje startnega kota
N250 D00 Q37 P01 +0 *	Namestitev števca korakov
N260 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Izračun X koordinate startne točke
N270 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Izračun Y koordinate startne točke
N280 G00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3 *	Premik na startno točko v nivoju
N290 Z+Q12 *	Predpozicioniranje na varnostni razmak v osi vretena
N300 G01 Z-Q9 FQ10 *	Premik na obdelovalno globino
N310 G98 L1 *	
N320 Q36 = Q36 + Q35 *	Aktualiziranje kota
N330 Q37 = Q37 + 1 *	Aktualiziranje števca korakov
N340 Q21 = Q3 * COS Q36 *	Izračun aktualne X koordinate
N350 Q22 = Q4 * SIN Q36 *	Izračun aktualne Y koordinate
N360 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11 *	Premik na naslednjo točko
N370 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1 *	Vprašanje, če ni gotovo, če da, preskok nazaj na Label 1
N380 G73 G90 H+0 *	Resetiranje vrtenja
N390 G54 X+0 Y+0 *	Ničelna točka – resetiranje premika
N400 G00 G40 Z+Q12 *	Premik na varnostni razmak
N410 G98 L0 *	Konec subprograma
N99999999 %ELLIPSE G71 *	

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 rezij (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



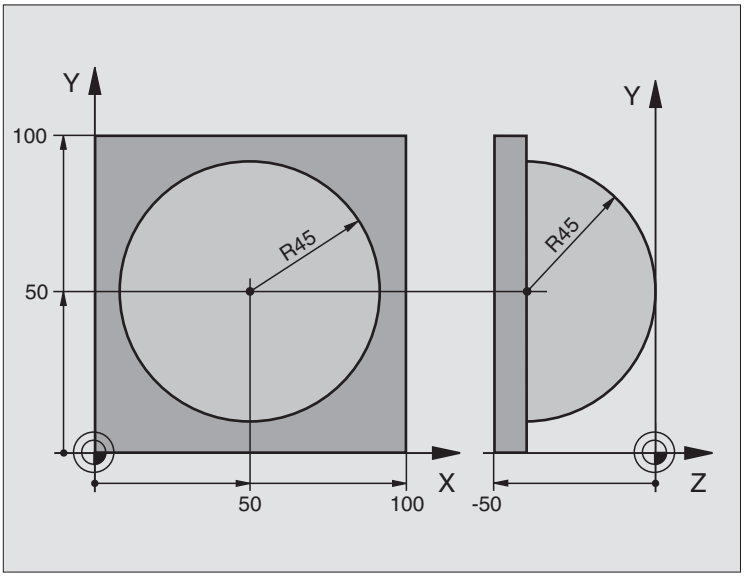
%ZYLIN G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sredina X osi
N20 D00 Q2 P01 +0 *	Sredina Y osi
N30 D00 Q3 P01 +0 *	Sredina Z osi
N40 D00 Q4 P01 +90 *	Startni kot prostor (nivo Z/X)
N50 D00 Q5 P01 +270 *	Končni kot prostor (nivo Z/X)
N60 D00 Q6 P01 +40 *	Radij cilindra
N70 D00 Q7 P01 +100 *	Dolžina cilindra
N80 D00 Q8 P01 +0 *	Vrtljivi položaj v nivoju X/Y
N90 D00 Q10 P01 +5 *	Predizmera radija cilindra
N100 D00 Q11 P01 +250 *	Pomik naprej globinsko dodajanje
N110 D00 Q12 P01 +400 *	Potisk naprej rezkanje
N120 D00 Q13 P01 +90 *	Število rezov
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicija surovega dela
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+3 *	Definicija orodja
N160 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N180 L10,0 *	Priklic obdelave
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Resetiranje predizmere
N200 L10,0	Priklic obdelave

N210 G00 G40 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N220 G98 L10 *	Subprogram 10: Obdelava
N230 Q16 = Q6 - Q10 - Q108 *	Predizmero in orodje obračunajte v povezavi z radijem cilindra
N240 D00 Q20 P01 +1 *	Namestitev števca korakov
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Startni kot prostor (nivo Z/X) - kopiranje
N260 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13 *	Izračun koraka kota
N270 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3 *	Premik ničelne točke v sredino cilindra (X -os)
N280 G73 G90 H+Q8 *	Obračun vrtilnega položaja v nivoju
N290 G00 G40 X+0 Y+0 *	Predpozicioniranje v nivoju v sredini cilindra
N300 G01 Z+5 F1000 M3 *	Predpozicioniranje v osi vretena
N310 G98 L1 *	
N320 I+0 K+0 *	Nameščanje pola v Z/X nivoju
N330 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Premik na startno pozicijo na cilindru, potapljanje poševno v material
N340 G01 G40 Y+Q7 FQ12 *	Podolžni rez v smeri Y+
N350 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualiziranje števca korakov
N360 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualiziranje prostorskega kota
N370 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99 *	Vprašanje, če je gotovo, če da, preskok na konec
N380 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11 *	Premik na približani “lok” za naslednji podolžni rez
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Podolžni rez v smeri Y-
N400 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1 *	Aktualiziranje števca korakov
N410 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25 *	Aktualiziranje prostorskega kota
N420 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1 *	Vprašanje, če ni gotovo, če da, preskok nazaj na LBL 1
N430 G98 L99 *	
N440 G73 G90 H+0 *	Resetiranje vrtenja
N450 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Ničelna točka – resetiranje premika
N460 G98 L0 *	Konec subprograma
N99999999 %ZYLIN G71 *	

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 novoju (preko Q18)
- Krogla se rezka v 3D rezu od spodaj navzgor
- Orodni radij se avtomatsko korigira



%KUGEL G71 *	
N10 D00 Q1 P01 +50 *	Sredina X osi
N20 D00 Q2 P01 +50 *	Sredina Y osi
N30 D00 Q4 P01 +90 *	Startni kot prostor (nivo Z/X)
N40 D00 Q5 P01 +0 *	Končni kot prostor (nivo Z/X)
N50 D00 Q14 P01 +5 *	Kotni korak v prostoru
N60 D00 Q6 P01 +45 *	Radij krogle
N70 D00 Q8 P01 +0 *	Startni kot vrtljivega položaja v nivoju X/Y
N80 D00 Q9 P01 +360 *	Končni kot vrtljivega položaja v nivoju X/Y
N90 D00 Q18 P01 +10 *	Kotni korak v nivoju X/Y za struganje
N100 D00 Q10 P01 +5 *	Predizmera radija krogle za struganje
N110 D00 Q11 P01 +2 *	Varnostni razmak za predpozicioniranje v osi vretena
N120 D00 Q12 P01 +350 *	Potisk naprej rezkanje
N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50 *	Definicija surovega dela
N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0 *	
N150 G99 T1 L+0 R+7,5 *	Definicija orodja
N160 T1 G17 S4000 *	Priklic orodja
N170 G00 G40 G90 Z+250 *	Sprostitev orodja
N180 L10,0 *	Priklic obdelave
N190 D00 Q10 P01 +0 *	Resetiranje predizmere
N200 D00 Q18 P01 +5 *	Kotni korak v nivoju X/Y za ravnanje

N210 L10,0 *	Priklic obdelave
N220 G00 G40 Z+250 M2 *	Sprostitev orodja, konec programa
N230 G98 L10 *	Subprogram 10: Obdelava
N240 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6 *	Obračun Z koordinate za predpozicioniranje
N250 D00 Q24 P01 +Q4 *	Startni kot prostor (nivo Z/X) - kopiranje
N260 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108 *	Korigiranje radija krogle za predpozicioniranje
N270 D00 Q28 P01 +Q8 *	Vrtilni položaj v nivoju - kopiranje
N280 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10 *	Upoštevanje predizmere pri radiju krogle
N290 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16 *	Zamik ničelne točke v center krogle
N300 G73 G90 H+Q8 *	Startni kot - obračun vrtilnega položaja v nivoju
N310 G98 L1 *	Predpozicioniranje v osi vretena
N320 I+0 J+0 *	Nameščanje pola v Z/X nivoju za predpozicioniranje
N330 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12 *	Predpozicioniranje v nivoju
N340 I+Q108 K+0 *	Nameščanje pola v Z/X nivoju, za premik radija orodja
N390 G01 G40 Y+0 FQ12 *	Premik na globino
N360 G98 L2 *	
N370 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12 *	Premik približanega „loka“ navzgor
N380 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14 *	Aktualiziranje prostorskega kota
N390 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2 *	Vprašanje, če je lok gotov, če ni, potem nazaj na LBL 2
N400 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12 *	Premik na končni kot v prostoru
N410 G01 G40 Z+Q23 F1000 *	Sprostitev v osi vretena
N420 G00 G40 X+Q26 *	Predpozicioniranje za naslednji lok
N430 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18 *	Aktualiziranje vrtilnega položaja v nivoju
N440 D00 Q24 P01 +Q4 *	Resetiranje protorskega kota
N450 G73 G90 H+Q28 *	Aktiviranje novega vrtljivega položaja
N460 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	Vprašanje, če ni gotovo, če da, preskok nazaj na LBL 1
N470 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1 *	
N480 G73 G90 H+0 *	Resetiranje vrtenja
N490 G54 X+0 Y+0 Z+0 *	Ničelna točka – resetiranje premika
N500 G98 L0 *	Konec subprograma
N99999999 %KUGEL G71 *	

12

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 proram simulirali v nekem drugem pogledu. Da bi lahko uporabljali to funkcijo, potrebujete strojno opremo MC 422 B. Da bi pri starejüih verzijah strojne opreme pospeüili 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 525). 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)	
Postopno povečevanje testne hitrosti	
Postopno zmanjševanje testne hitrosti	
Test programa z maksimalno možno hitrostjo (osnovna nastavitev)	

Pregled: Pogledi

V načinih obratovanja tek programa in v načinu obratovanja Test programa TNC prikaže naslednje softkey tipke:

Pogled	Softkey
Pogled od zgoraj	
Predstavitev v 3 nivojih	
3D predstavitev	

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.

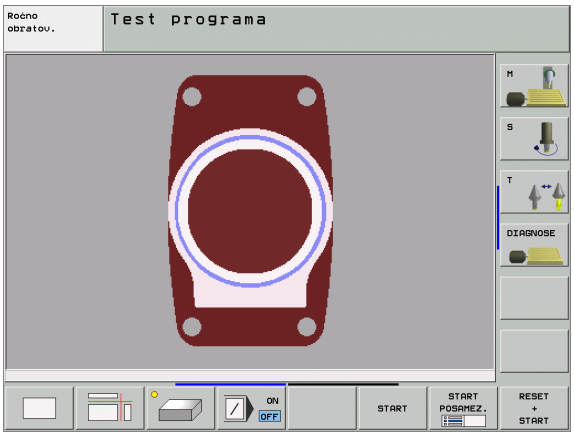
Pogledom od zgoraj

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.

Ta grafična simulacija oteka najhitreje

- 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).

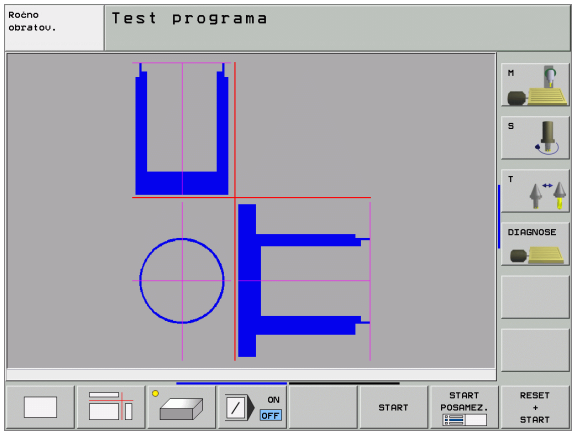
Pri predstavitvi v 3 nivojih so na voljo funkcije za povečavo izreza, glej „Povečanje izseka", stran 523.

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		



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 pobvezavi z ničelno točko obdelovalnega kosa spodaj v grafično okno. Prikazane so samo koordinate v obdelovalnem nivoju. Te funkcije aktivirate s strojnim parametrom 7310.

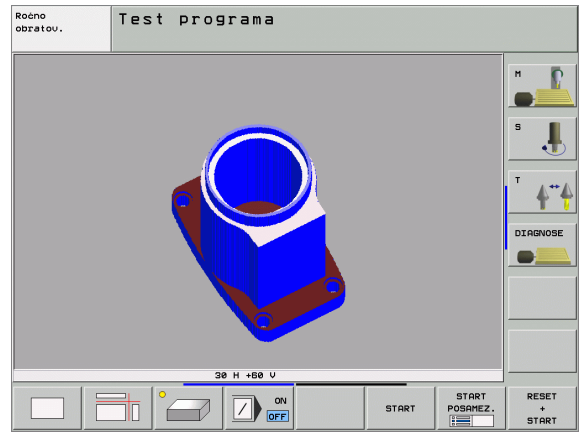
3D predstavitev

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.

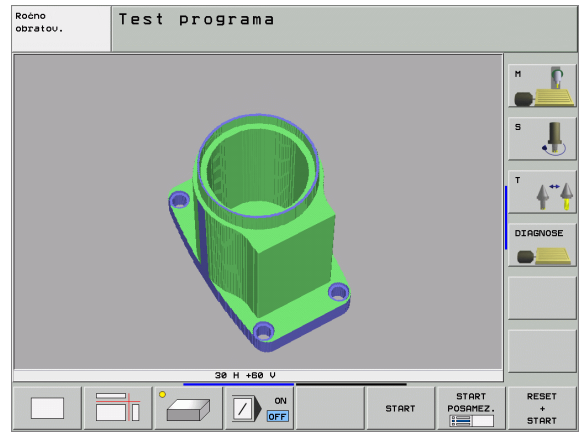
3D predstavitev lahko zavrtite okoli vertikalne osi in obrnete preko horizontalne osi. Obrise surovega dela na začetku grafične simulacije lahko prikažete kot okvir.

Pri načinu obratovanja Test programa so na voljo funkcije za povečavo izreza, glej „Povečanje izseka”, stran 523.

- 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 **Z**	
Postopno pomanjševanje predstavitve. Če je predstavitev pomanjšana, prikaže TNC v spodnji vrstici grafičnega okna črko **Z**	
Resetiranje predstavitve na programirano velikost	

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:

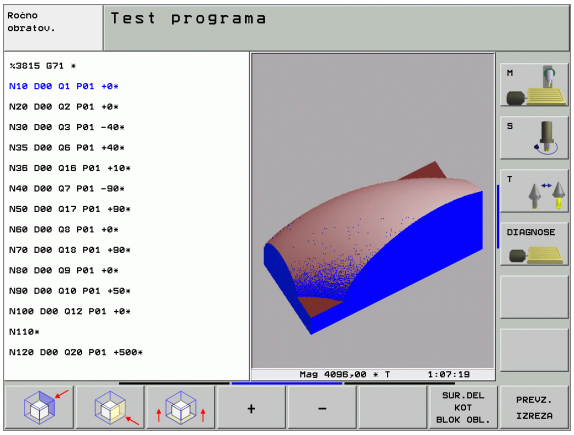
- Prikaz okvira za BLK-FORM: Svetlo polje v softkey tipki premaknite na PRIKAZ

- Skritje okvira za BLK-FORM: Svetlo polje v softkey tipki premaknite na SKRIJ

Povečanje izseka

Izsek lahko spremenite v načinu obrativanja 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.



Spreminha povečanja izseka

Softkey tioke – 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:	
Izberite levo/desno stran obdelovalnega kosa		
Izberite sprednjo / zadnjo stran obdelovalnega kosa		
Izberite zgornjo/spodnjo stran obdelovalnega kosa		
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 največko (MAX točka).

Pri povečani sliki vnese TNC spodaj desno na zaslonu oznako **MAGN**.

Če TNC surovega dela ne more dalje pomanjšatu 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 bv skladu s programirano BLK obliko	SUR.DEL KOT BLOK OBL.

S softkey tipko SUROVI DEL KOT BLK FORM prikazuje TNC – tudi po izseku brez IZSEK PREVZ. – surovi del ponovno v programirani velikosti.

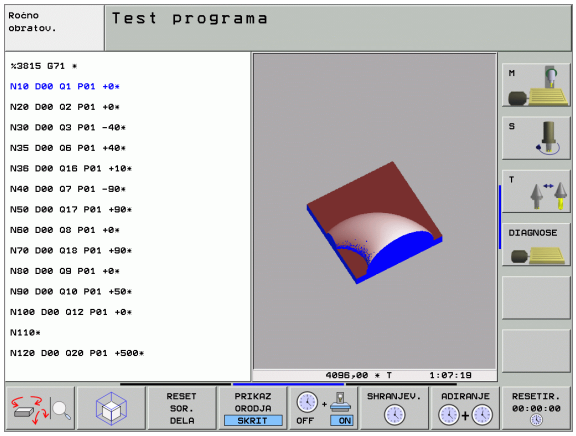
Ugotavljanje obdelovalnega časa

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 560).



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)	OFF ON
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.

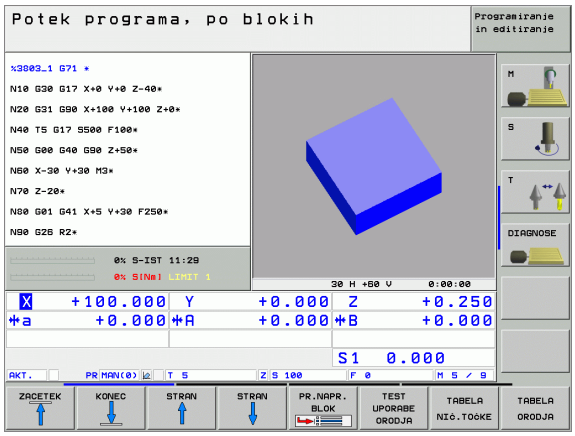
TNC med testom programa resetira obdelovalni čas, takoj ko se obdela nova **BLK OBLIKA**.

12.2 Funkcije za prikaz programa

Pregled

V načinih obratovanja tek programa in v načinu obratovanja Test programa prikazuje TNC softkeytipke, 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	ZACETEK
Izbira konca programa	KONEC



12.3 Test programa

Uporaba

V načinu obratovanja Test prohrama simulirate potek programov in delov programov, da bi izključili 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 denajsko 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 563.

- 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:

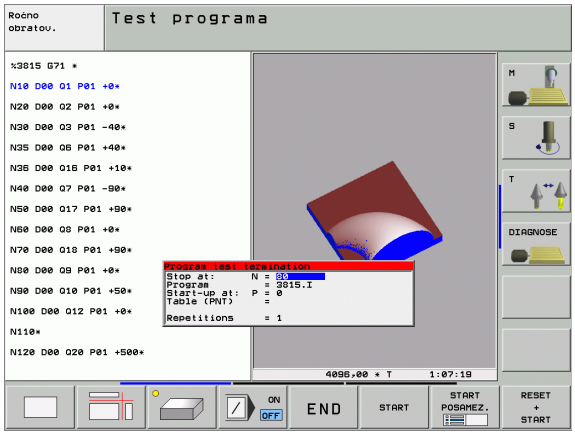
- s tipko GOTO izbrati drugega bloka
- opraviti sprememb na programu
- menjati načina obratovanja
- izbrati novi program

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 pnavljanj delov programa
- Test odseka programa: Pritisnite softkey START; TNC preveri program do navedenega bloka



12.4 Tek programa

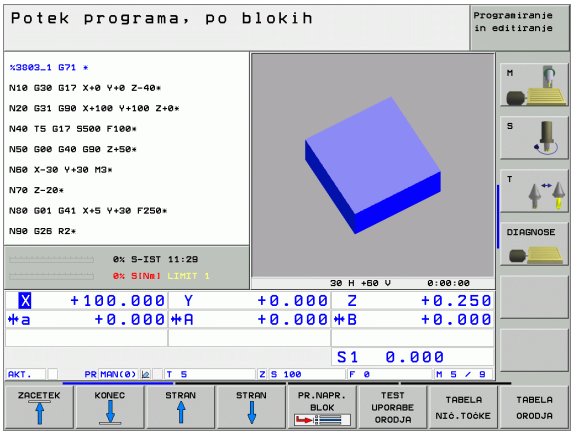
Uporaba

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 načinit 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 tipke FMAX 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

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 do konca; 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 koordinarni 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 vnesene vrednosti kotov vrtljivih osi v 3D-ROT meniju.

Primer uporabe:
Sproščanje vretena po lomu orodja

- Prekinitev obdelave
- Sproščanje eksternih smernit tipk: Pritisnite softkey ROČNI PREMIK
- Premik strojnih osi z eksternimi smernimi tipkami

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.

Poljuben vstop v program (premik bloka naprej)

Funkcijo PREMIK NAPREJ NA BLOK N mora sprostiti in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.

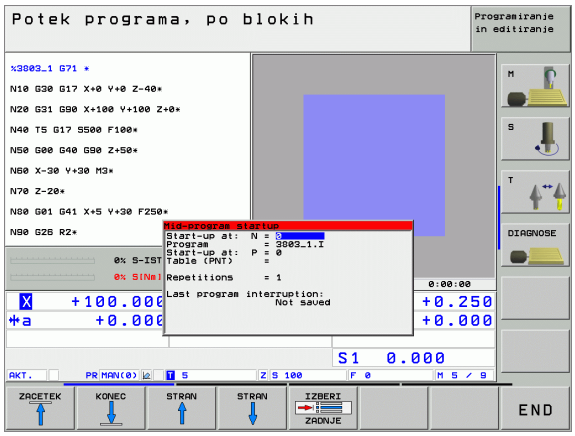
S funkcijo PREMIK NAPREJ NA BLOK N (premik bloka naprej) lahko obdelovalni program izvajate od nekega poljubno izbranega bloka N dalje. Obdelavo obdelovalnega kosa do tega bloka TNC računsko upošteva. TNC jo lahko grafično predstavi.

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.

Če izvedete premik bloka naprej v nekem programu, ki vsebuje M128, TNC po potrebi opravi izravnalne premika. Izravnalni premiki se prekrivajo s primičnim premikom.

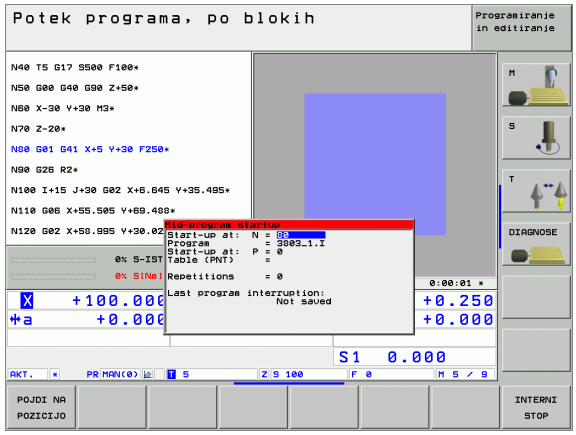
- Izbira prvega bloka kot začetek premika naprej: Navedite GOTO „0“.

- 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

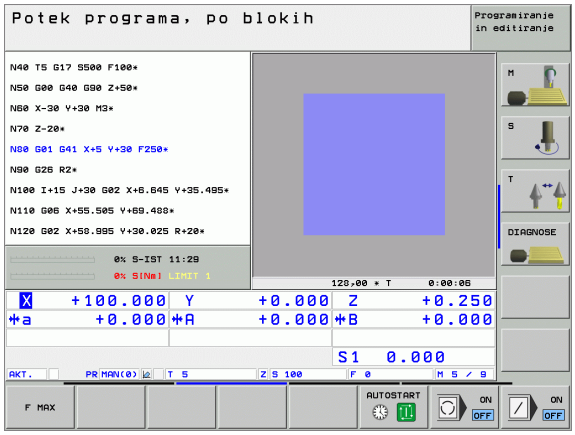
12.5 Avtomatski start programa

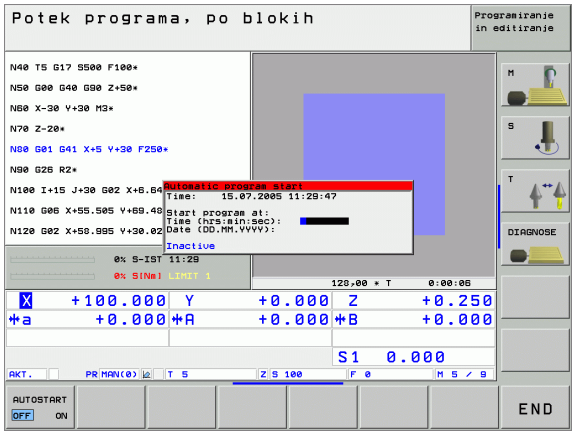
Uporaba

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 načinoo 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 ktiviranje starta: Softkey AUTOSTART preklopite na VKL.





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.

- Izvedba ali test programske blokov z „/“ znakom: Softkey postavite na IZKL.

Ta funkcija ne deluje na **G99** 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 blikih, 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.

▶ S prekinitvijo teka programa ali testa programa pri blokih z M01: Softkey postavite na VKL.

13

MOD funkcije

13.1 Izbira MOD funkcije

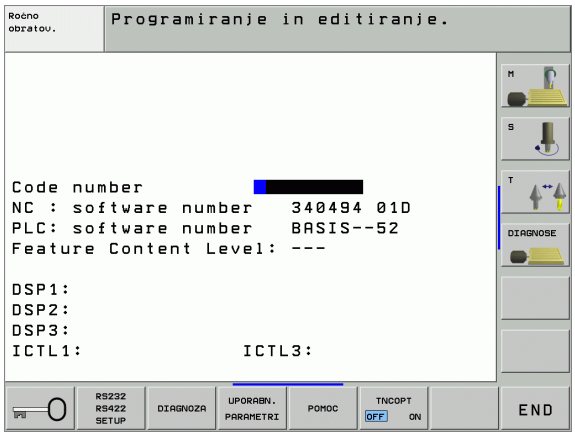
S pomočjo MOD funkcij lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Od izbranega načina obratovanja je odvisno, katere MOD funkcije so vam na voljo.

Izbira MOD funkcij

Izberite način obratovanja, v katerem želite spremeniti MOD funkcije.

MOD

▶ 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

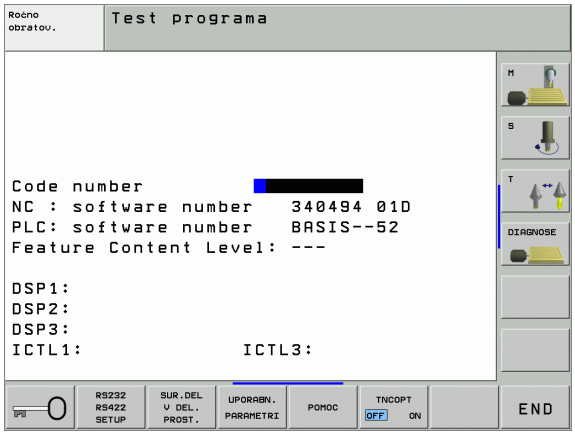
▶ MOD funkcijo v prikazanem meniju izberite s tipkami s puščicami

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

Odvisno od izbranega načina obratovanja lahko izvedete naslednje spremembe:

Shranjevanje/ editiranje programa:

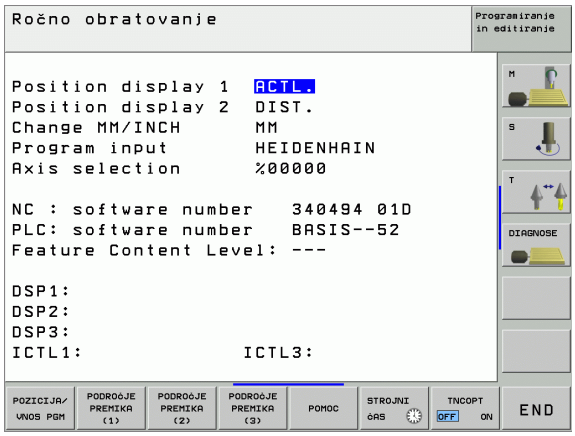
- Prikaz različnih številk programske opreme
- Navedba ključnega števila
- Namestitev vmesnika
- Ev. strojno specifični uporabniški parametri
- Ev. prikaz datotek za POMOČ
- Service-Pack nalaganje

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



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**00000011**
Bit 8 do Bit 15: Opcije programske opreme	%**00000011**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 stopote 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.

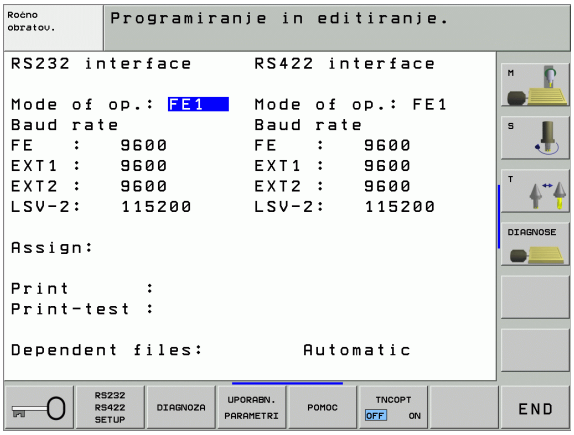
S to fuunkcijo lahko na enostaven način na vašem TNC izvedete update programske opreme

- Izberite način obratovanja **Shranjevanje 7 editiranje programa**
- Pritisnite tipko MOD.
- Start Software-Update; Pritisnite softkey „Nalaganje Service-Pack“, TNC prikaže 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:	
PC s HEIDENHAIN programsko opremo za prenos TNCremo	FE1	
HEIDENHAIN disketne enote FE 401 B FE 401 od prog.-št. 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	

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.

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

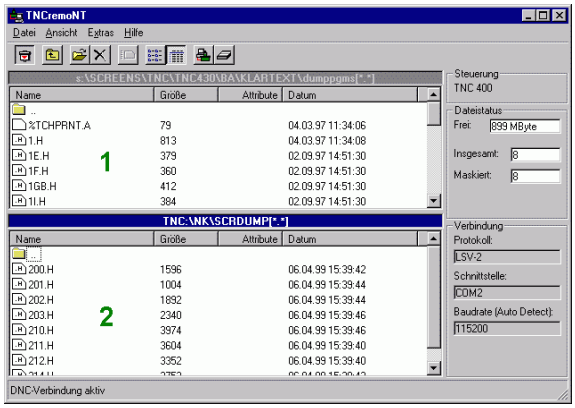
- Kliknite na <Start>, <Programi>, <HEIDENHAIN aplikacije>, <TNCremoNT>

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 113) 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.

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 (**s**erver **m**essage **b**lock) za Windows operacijske sisteme, ali
- s **TCP**/**IP** družino protokolov (Transmission Control Protocol/ Internet Protocol) in s pomočjo NFS (Network File System)

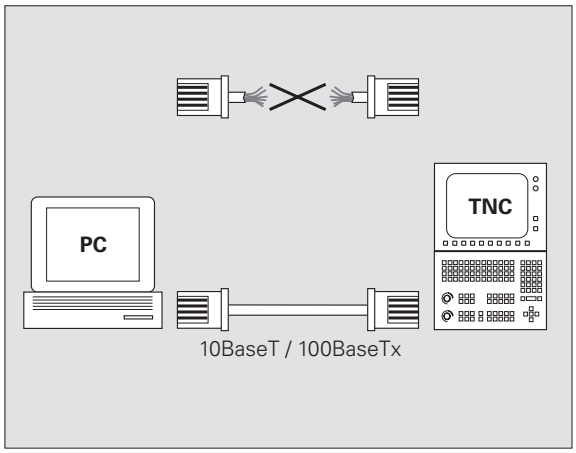
Priključne možnosti

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.

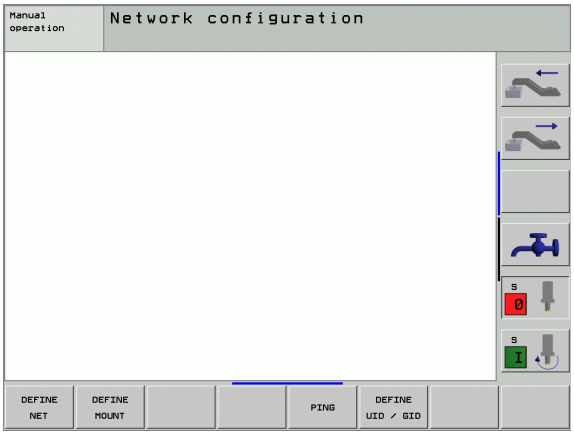


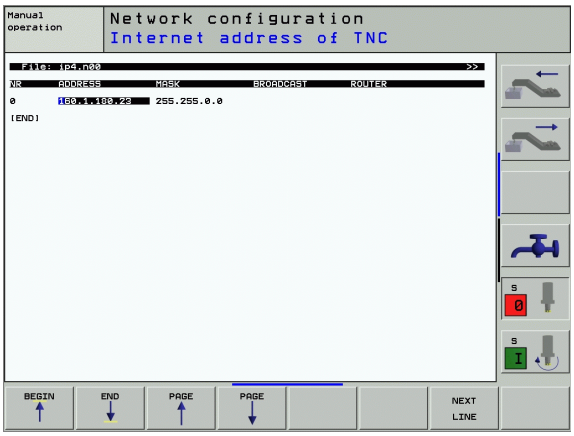
Povezava iTNC direktno z Windows PCjem

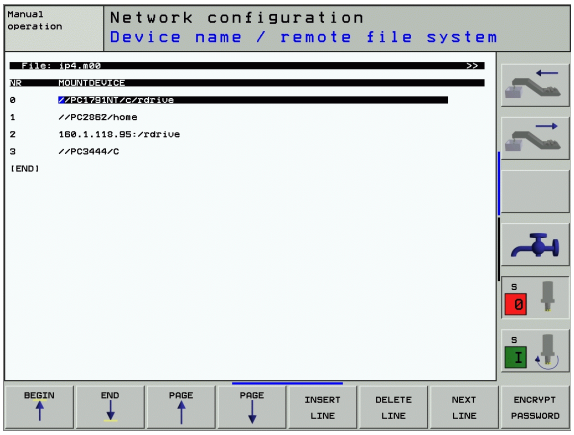
Brez velikega napora in brez znanja o mrežjih lahko iTNC 530 povežete direktno s PCjem, ki je opremljen z Ethernet karto. V ta namer morate opraviti samo nekaj nastavitev na TNC in temu primerne nastavitve na PCju.

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







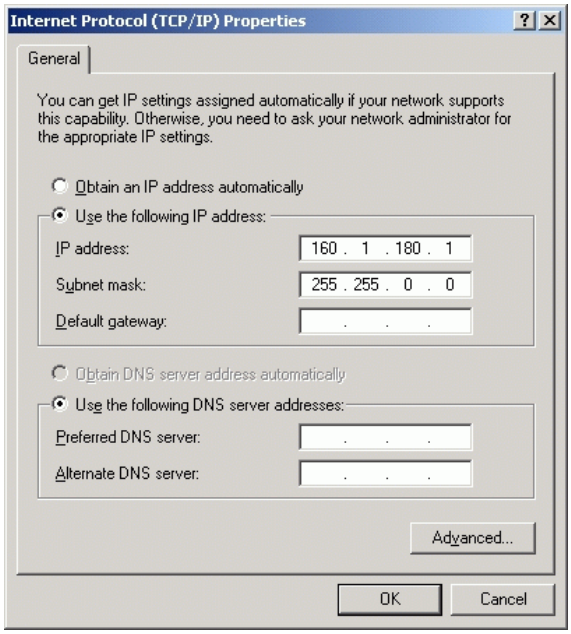
☞ Parametri **username**, **workgroup** in**password** se ne potrebujejo navesti v vseh Windows operacijskih sistemih.

Nastavitve na PCju z Windows 2000

Predpostavka:

Mrežna karta mora biti že instalirana na PCju in pripravljena za delovanje.

Če ste PC, s katerim želite povezati iTNC, že povezali z mrežjem podjetja, ohranite naslov PC mrežja in prilagodite naslov mrežja na TNC.



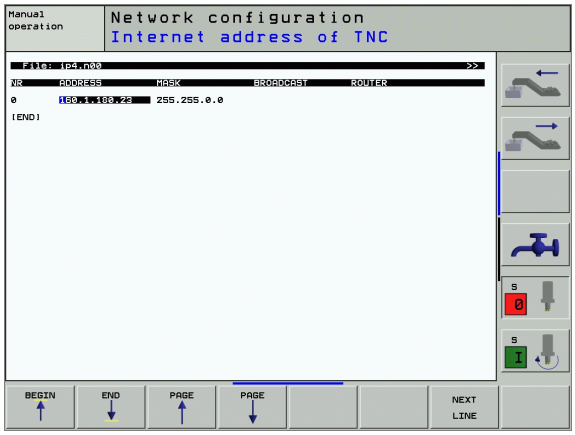
- Izberite nastavite mrežja s <Start>, <Nastavitve>, < Mrežje in povezave za prenos podatkov >
- Z desno tipko miške kliknite na simbol <LAN povezava> in zatem v prikazanem meniju na <Lastnosti>
- Dvakrat kliknite na <Internet protokoll (TCP/IP)>, da spremenite IP nastavitve (glej sliko desno zgoraj)
- Če še ni aktivna, izberite opcijo <Uporabite naslednji IP naslov>
- V polju za vnos <IP naslov> navedite isti IP naslov, ki ste ga določili v iTNC pod PC specifičnimi mrežnimi nastavitvami, npr. 160.1.180.1
- V polju za vnos <Subnet Mask> navedite 255.255.0.0
- Nastavitve potrdite z <OK>
- mrežno konfiguracijo shranite z <OK>, ev. morate Windows znova startati

Konfiguriranje TNC

Verzija dveh procesorjev: Glej „Nastavitve mrežja” stran 609).

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:

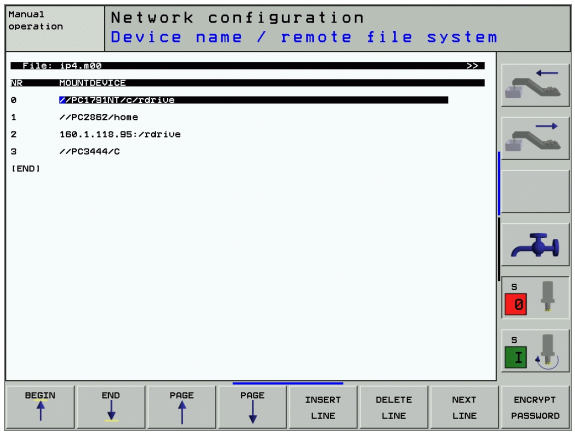
Nastavitev	Pomen
ADDRESS	Naslov, ki ga mora navesti specialist za mrežja za TNC. Vnos: štiri številčne vrednosti, razdeljene s pikami, npr. 160.1.180.20. Alternativno lahko TNC IP naslov tudi dinamično pridobi preko DHCP strežnika. V tem primeru vnesite **DHCP**. Opomba: DHCP povezava je funkcija FCL 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	Ime neke domene vašega podjetniškega mrežja

Nastavitev	Pomen
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

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
MOUNTDEVICE	■ 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 ■ Povezava preko smb: Navedite ime mrežja in ime za sprostitev računalnika, npr. //PC1791NT/C
MOUNTPOINT	Ime, 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**: **N**etwork **F**ile **S**ystem **SMB**: **S**erver **M**essage **B**lock (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 **RSIZE**=: Velikost paketa za sprejem podatkov v byte. Področje vnosa: 512 do 8.192 **WSIZE**=: Velikost paketa za pošiljanje podatkov v byte. Področje vnosa: 512 do 8.192 **TIME0**=: 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 **SOFT**=: 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)
AM	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.

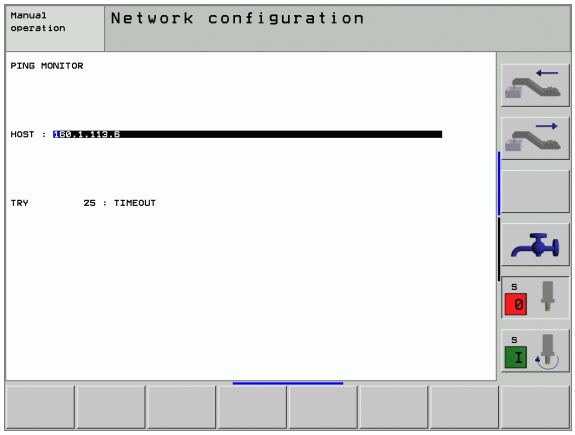
Definiranje identifikacije mrežja

- Pritisnite softkey DEFINE UID / GID za navedbo identifikacije mrežja

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. **USER**: Prijava se izvede z identifikacijo USER **ROOT**: 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

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 101).

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** (**SEC**tion = angl. razčlenitev, **DEP**endent = 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 561) 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	■ **TOOL**: Čas uporabe orodja po **TOOL 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	Ime orodja iz orodne tabele
TIME	Čas uporabe orodja v sekundah
RAD	**Orodni radij R** + **predizmera orodnega radija** iz orodne tabele. Enota je 0.1 µm

Stolpec	Pomen
BLOCK	Številka bloka, v katerem je bil programiran blok **TOOL CALL**
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 **ROČNO**

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

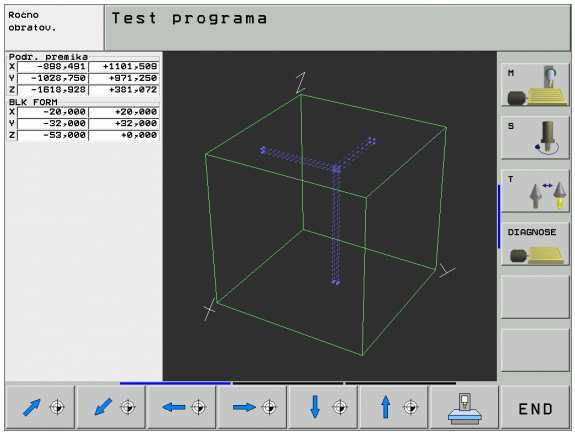
Uporaba

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.

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	
Premik surovega dela v desno	
Premik surovega dela naprej	
Premik surovega dela nazaj	
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	
Prikaz ničelne točke stroja v delovnem prostoru	
Prikaz pozicije v delovnem prostoru, ki jo določi proizvajalec stroja (npr. točka menjave orodja)	
Prikaz ničelne točke obdelovalnega kosa v delovnem prostoru	
Vklop nadzora delovnega prostora pri testu programa (VKL.)/ izklop (IZKL)	

Rotacija celotne predstavitve

Na tretji softkey letvi so na voljo funkcije, s katerimi lahko zavrtite in obrnete celotno predstavitev:

Funkcija	Softkey tipke:	
Vertikalno vrtenje predstavitve		
Horizontalno vrtenje predstavitve		

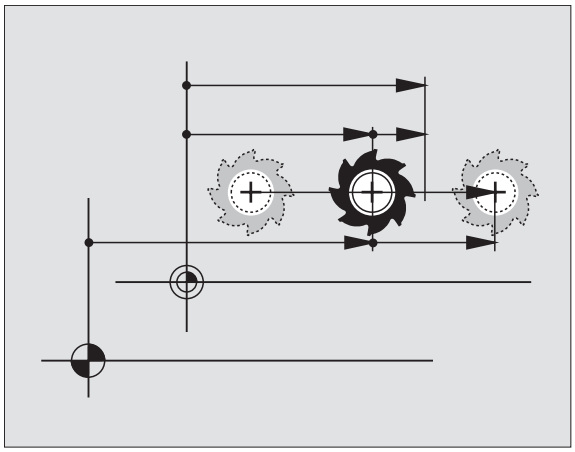
13.10 Izbira pozicijskega prikaza

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	Prikaz
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.

13.11 Izbira 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.

13.12 Izbira 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

13.13 Izbira 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

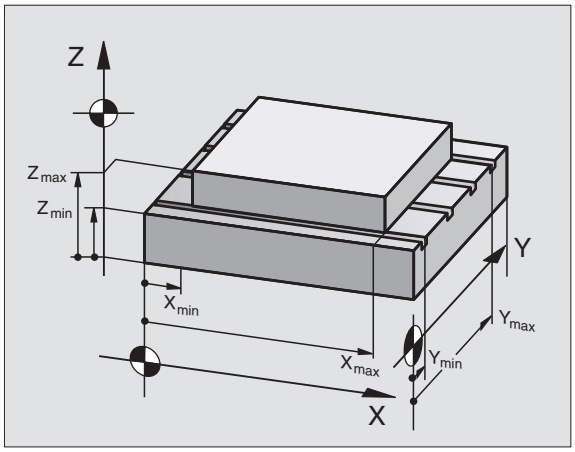
13.14 Navedba omejitev področja premika, prikaz ničelne točke

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

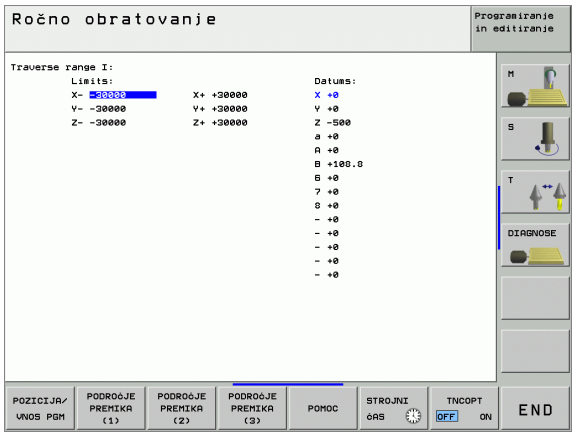
Za koordinatne osi, po katerih naj se premik vrši brez omejitev področja premika, navedite maksimalno področje premika TNC (+/- 99999 mm) kot PODROČJE PREMIKA.

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.

Prikaz navezne točke

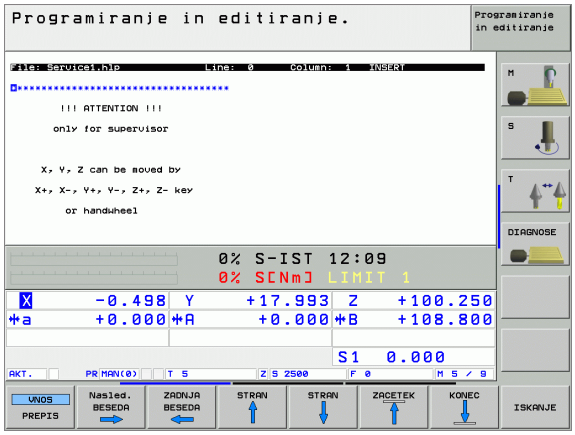
Vrednosti, ki so prikazane na zaslonu zgoraj desno, definirajo trenutno aktivno navezno točko. Navezna točka se lahko postavi ročno, ali pa se aktivira iz preset tabele. Navezne točke v meniju zaslona ne morete spremeniti.

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 74)

13.15 Prikaz 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

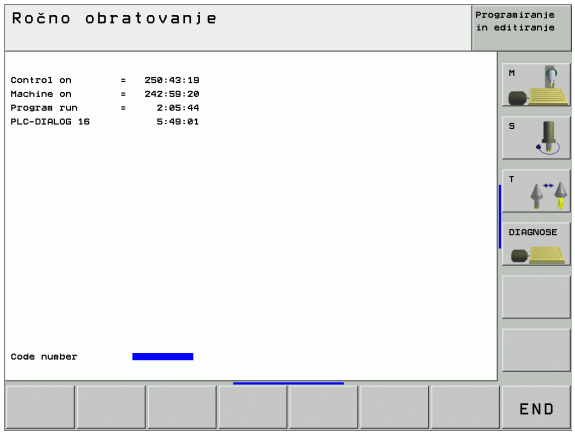
13.16 Prikaz obratovalnih časov

Uporaba

Proizvajalec stroja lahko določi prikaz še za druge čase. Upoštevajte priročnik o stroju!

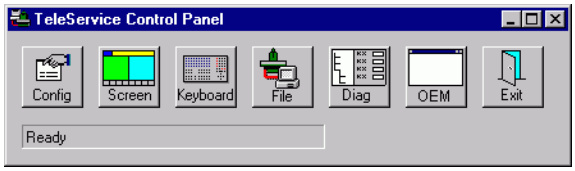
Preko softkey tipke ČAS STROJA lahko izvedete prikaz različnih obratovalnih časov:

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



13.17 Teleservice

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

13.18 Eksterni poseg

Uporaba

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

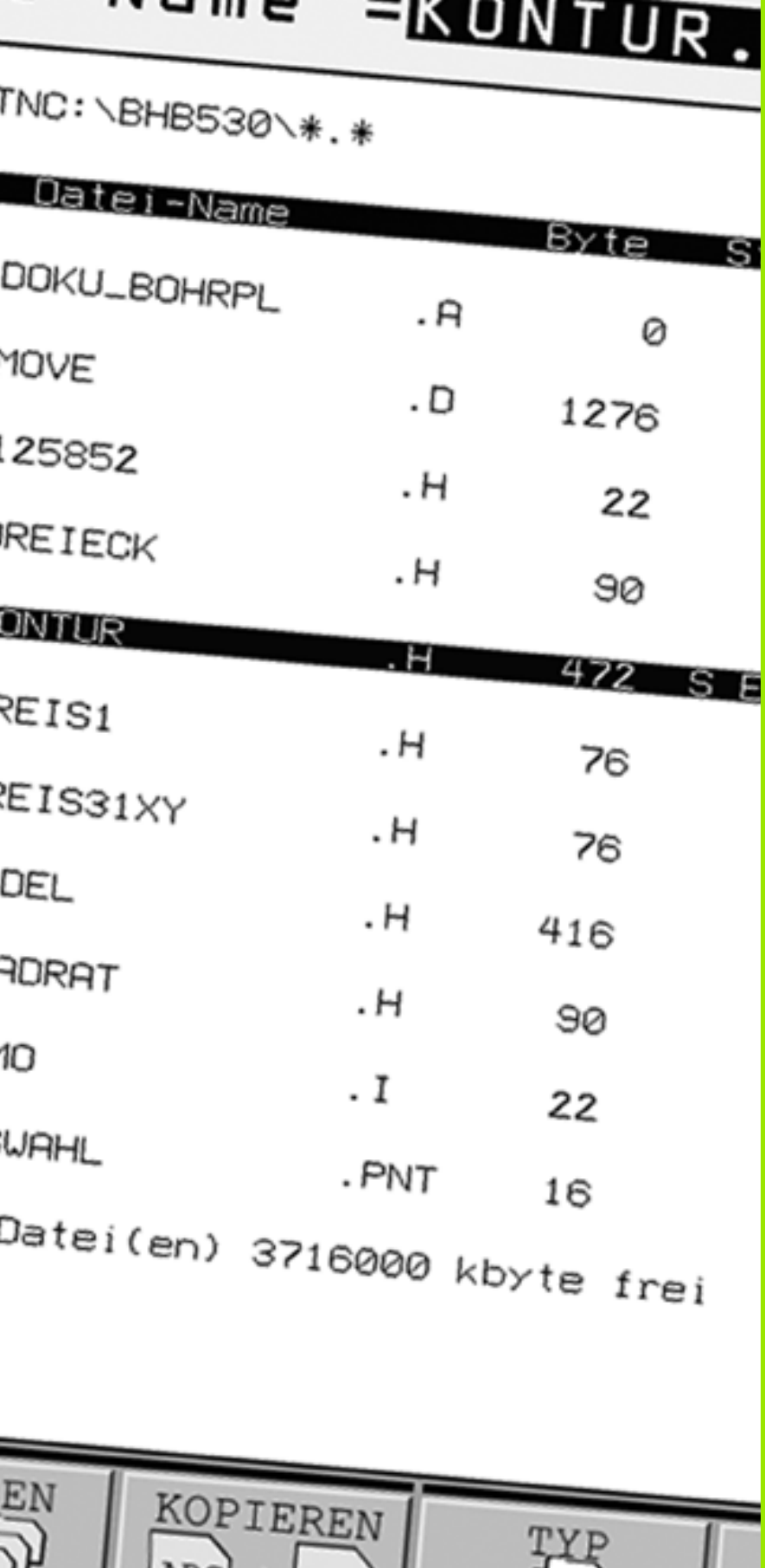
Primer za TNC.SYS

```
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



14

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:+**0** Block-Check-Charakter (BCC) krmilni znak ni dovoljen: +**2** Zaustavitev prenosa z RTS aktivna: +**4** Zaustavitev prenosa z RTS ni aktivna: +**0** Zaustavitev prenosa z DC3 aktivna: +**8** Zaustavitev prenosa z DC3 ni aktivna: +**0** Pariteta znakov s parnimi števili: +**0** Pariteta znakov z neparnimi števili: +**16** Pariteta znakov nezaželena: +**0** Pariteta znakov zaželena: +**32** Število stop bits, ki se pošljejo na koncu nekega znaka: 1. stop bit: +**0** 2 stop bits: +**64** 1. stop bit: +**128** 1. stop bit: +**192** 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 **MP 5020.1**: 1+0+8+0+32+64 = **105**
Določitev tipa vmesnika za EXT1 (5030.0) in EXT2 (5030.1)	**MP5030.x** Standardni prenos: **0** Vmesnik za prenos po blokih: **1**

3D tipalni sistemi	
Izbira vrste prenosa	**MP6010** Tipalni sistem s kabelskim prenosom: **0** Tipalni sistem z infra rdečim prenosom: **1**
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	**MP6151** Predpozicioniranje s hitrostjo iz **MP6150**: **0** Predpozicioniranje s hitrim tekom stroja: **1**
Premik srednjega zamika tipalnega sistema kalibriranje stikalnega tipalnega sistema	**MP6160** Brez 180° vrtenja 3D tipalnega sistema pri kalibriranju: **0** M funkcija za 180° vrtenje tipalnega sistema pri kalibriranju: **1** do **999**
M funkcija za orientiranje infra rdečega tipala pred vsakim postopkom merjenja	**MP6161** Funkcija neaktivna: **0** Orientiranje direktno preko NC: **-1** M funkcija za orientiranje tipalnega sistema: **1 do 999**
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** **0** do **3,0000** [°]
Avtomatsko obratovanje: Avtomatsko orientiranje infrardečega tipala pred tipanjem na programirano smer tipanja	**MP6165** Funkcija neaktivna: **0** Orientacija infrardečega tipala: **1**
Ročno obratovanje: korigiranje tipalne smeri ob upoštevanju aktivnega osnovnega vrtenja	**MP6166** Funkcija neaktivna: **0** Upoštevanje osnovnega vrtenja: **1**
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	**MP6180.0 (področje premika 1) do MP6180.2 (področje premika 3)** **0** do **99 999,9999** [mm]
Avtomatski cikel za kalibriranje: Sredina kalibrirnega obroča v Y osi z navezavo na ničelno točko stroja	**MP6181.x (področje premika 1) do MP6181.2 (področje premika 3)** **0** do **99 999,9999** [mm]
Avtomatski cikel za kalibriranje: Zgornji rob kalibrirnega obroča v z osi z navezavo na ničelno točko stroja	**MP6182.x (področje premika 1) do MP6182.2 (področje premika 3)** **0** do **99 999,9999** [mm]
Avtomatski cikel za kalibriranje: Razmak pod spodnjim robom obroča, na katerem TNC izvaja kalibriranje	**MP6185.x (področje premika 1) do MP6185.2 (področje premika 3)** **0,1** do **99 999,9999** [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 tipalni 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 Potrebno za obračun potiska naprej pri tipanju v povezavi z MP6570	**MP6510.0** **0,001** do **0,999** [mm] (Priporočilo: 0,005 mm) **MP6510.1** **0,001** do **0,999** [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	**MP6530.0 (področje premika 1) do 6530.2 (področje premika 3)** **0,001** do **99,9999** [mm]
Varnostni razmak v osi vretena nad stylus-om TT 130 pri predpozicioniranju	**MP6540.0** **0,001** do **30.000,000** [mm]
Varnostna cona v obdelovalnem nivoju okoli stylus-a TT 130 pri predpozicioniranju	**MP6540.1** **0,001** do **30.000,000** [mm]
Hitri tek v tipalnem ciklu za TT 130	**MP6550** **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 Potrebno za obračun števila vrtljajev in potiska naprej pri tipanju	**MP6570** **1,000** do **120,000** [m/min.]
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.

3D tipalni sistemi	
Koordinate TT-120-Stylus središčne točke v povezavi z ničelno točko stroja	**MP6580.0 (področje premika 1)** X os **MP6580.1 (področje premika 1)** Y os **MP6580.2 (področje premika 1)** Z os **MP6581.0 (področje premika 2)** X os **MP6581.1 (področje premika 2)** Y os **MP6581.2 (področje premika 2)** Z os **MP6582.0 (področje premika 3)** X os **MP6582.1 (področje premika 3)** Y os **MP6582.2 (področje premika 3)** Z os
Nadzor mest vrtljivih in paralelnih osi	**MP6585** Funkcija neaktivna: **0** Nadzor položaja osi: **1**
Definiranje vrtljivih in paralelnih osi, ki naj se nadzorujejo	**MP6586.0** Položaj osi A naj se ne nadzoruje: **0** Položaj osi A naj se nadzoruje: **1** **MP6586.1** Položaj osi B naj se ne nadzoruje: **0** Položaj osi B naj se nadzoruje: **1** **MP6586.2** Položaj osi C naj se ne nadzoruje: **0** Položaj osi C naj se nadzoruje: **1** **MP6586.3** Položaj osi U naj se ne nadzoruje: **0** Položaj osi U naj se nadzoruje: **1** **MP6586.4** Položaj osi V naj se ne nadzoruje: **0** Položaj osi V naj se nadzoruje: **1** **MP6586.5** Položaj osi W naj se ne nadzoruje: **0** Položaj osi W naj se nadzoruje: **1**

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** **0** 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:** Če blokirate tipe datotek, TNC briše vse datoteke tega tipa.	**MP7224.1** Ne zapri editorja: +**0** Zapri editor za ■ HEIDENHAIN programe: +**1** ■ DIN/ISO programe: +**2** ■ Orodne tabele +**4** ■ Tabele ničelnih točk: +**8** ■ Paletne tabele: +**16** ■ Tekstovne datoteke: +**32** ■ Točkovne tabele: +**64**
Konfiguriranje paletnih tabel	**MP7226.0** Paletna tabela ni aktivna: **0** Število palet za paletno tabelo: **1** do **255**
Konfiguriranje datotek ničelnih točk	**MP7226.1** Tabela ničelnih točk ni aktivna: **0** Število ničelnih točk za tabelo ničelnih točk: **1** do **255**
Dolžina programa za preverjanje programov	**MP7229.0** Bloki **100** do **9 999**
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** Španско: **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	**MP7260** Ni aktivna: **0** Število orodij, ki ga TNC generira pri odpiranju prve orodne tabele: **1** do **254** Če potrebujete več kot 254 orodij, lahko orodno tabelo razširite s funkcijo DODAJANJE N VRSTIC NA KONCU, glej „Podatki o orodju”, stran 165
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: **0** Softkey PROSTORSKA TABELA – brez prikaza v orodni tabeli: **1**

TNC prikazi, TNC editor	
Konfiguriranje orodne tabele (brez izvedbe: 0); številka stolpca v orodni tabeli za	**MP7266.0** Ime orodja – NAME: **0** do **32**; širina stolpca: 16 znakov **MP7266.1** Dolžina orodja – L: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.2** Radij orodja–R: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.3** Orodni radij 2 – R2: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.4** Predizmera dolžine – DL: **0** do **32**; širina stolpca: 8 znakov **MP7266.5** Predizmera radija – DR: **0** do **32**; širina stolpca: 8 znakov **MP7266.6** Predizmera radija 2 – DR2: **0** do **32**; širina stolpca: 8 znakov **MP7266.7** Orodje blokirano – TL: **0** do **32**; širina stolpca: 2 znakov **MP7266.8** Sestrsko orodje – RT: **0** do **32**; širina stolpca: 3 znakov **MP7266.9** Maksimalni čas stanja – TIME1: **0** do **32**; širina stolpca: 5 znakov **MP7266.10** Maks. čas stanja pri TOOL CALL – Time2: **0** do **32**; širina stolpca: 5 znakov **MP7266.11** Aktualni čas stanja CUR. TIME: **0** do **32**; širina stolpca: 8 znakov **MP7266.12** Komentar k orodju – DOC: **0** do **32**; širina stolpca: 16 znakov **MP7266.13** Število rezil – CUT.: **0** do **32**; širina stolpca: 4 znakov **MP7266.14** Toleranca za prepoznavanje obrabe Dolžina orodja – LTOL: **0** do **32**; širina stolpca: 6 znakov **MP7266.15** Toleranca za prepoznavanje obrabe Radij orodja – RTOL: **0** do **32**; širina stolpca: 6 znakov

TNC prikazi, TNC editor	
Konfiguriranje orodne tabele (brez izvedbe: 0); številka stolpca v orodni tabeli za	**MP7266.16** Rezalna smer – DIRECT: **0** do **32**; širina stolpca: 7 znakov **MP7266.17** PLC status – PLC: **0** do **32**; širina stolpca: 9 znakov **MP7266.18** Dodatni zamik orodja v orodni osi k MP6530 – TT:L-OFFS: **0** do **32**; Širina stolpca: 11 znakov **MP7266.19** Zamik orodja med Stylus-sredina in Sredina orodja – TT:R-OFFS: **0** do **32**; Širina stolpca: 11 znakov **MP7266.20** Toleranca za prepoznavanje loma Dolžina orodja – LBREAK: **0** do **32**; širina stolpca: 6 znakov **MP7266.21** Toleranca za prepoznavanje loma Radij orodja – RBREAK: **0** do **32**; širina stolpca: 6 znakov **MP7266.22** Dolžina rezila (cikel 22) – LCUTS: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.23** Maksimalni kot potapljanja (cikel 22) – ANGLE: **0** do **32**; širina stolpca: 7 znakov **MP7266.24** Tip orodja –TYP: **0** do **32**; širina stolpca: 5 znakov **MP7266.25** Orodje – rezalni material –TMAT: **0** do **32**; širina stolpca: 16 znakov **MP7266.26** Tabela rezalnih podatkov – CDT: **0** do **32**; širina stolpca: 16 znakov **MP7266.27** PLC vrednost – PLC-VAL: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.28** Srednji zamik tipala glavna os – CAL-OFF1: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.29** Srednji zamik tipala stranskaa os – CAL-OFF2: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.30** Lpt vretena pri kalibriranju – CALL-ANG: **0** do **32**; širina stolpca: 11 znakov **MP7266.31** Tip orodja za prostorsko tabelo – PTYP: **0** do **32**; širina stolpca: 2 znakov **MP7266.32** Omejitev števila vrtljajev vretena – NMAX: **–** do **999999**; širina stolpca: 6 znakov **MP7266.33** Sprostitev pri NC stop – LIFTOFF: **Y** / **N**; širina stolpca: 1 znakov **MP7266.34** Od stroja odvisna funkcija – P1: **-99999,9999** do **+99999,9999**; širina stolpca: 10 znakov **MP7266.35** Od stroja odvisna funkcija – P2: **-99999,9999** do **+99999,9999**; širina stolpca: 10 znakov **MP7266.36** Od stroja odvisna funkcija – P3: **-99999,9999** do **+99999,9999**; širina stolpca: 10 znakov **MP7266.37** Orodno specifični opis kinematike – KINEMATIC: **Ime opisa kinematike**; širina stolpca: 16 znakov **MP7266.38** Kot konice T_ANGLE: **0** do **180**; širina stolpca: 9 znakov **MP7266.39** Vzpon navoja PITCH: **0** do **99999,9999**; širina stolpca: 10 znakov

TNC prikazi, TNC editor	
Konfiguriranje prostorske tabele (brez izvedbe: 0); številka stolpca v orodni tabeli za	**MP7267.0** Številka orodja – T: **0** do **7** **MP7267.1** Posebno orodje – ST: **0** do **7** **MP7267.2** Fiksno mesto – F: **0** do **7** **MP7267.3** Prostor blokiran – L: **0** do **7** **MP7267.4** PLC status – PLC: **0** do **7** **MP7267.5** Ime orodja iz orodne tabele – TNAME: **0** do **7** **MP7267.6** Komentar iz orodne tabele – DOC: **0** do **77** **MP7267.7** Tip orodja – PTYP: **0** do **99** **MP7267.8** Vrednost za PLC – P1: **-99999,9999** do +**99999,9999** **MP7267.9** Vrednost za PLC – P2: **-99999,9999** do +**99999,9999** **MP7267.10** Vrednost za PLC – P3: **-99999,9999** do +**99999,9999** **MP7267.11** Vrednost za PLC – P4: **-99999,9999** do +**99999,9999** **MP7267.12** Vrednost za PLC – P5: **-99999,9999** do +**99999,9999** **MP7267.13** Rezervirani prostor – RSV: **0** do **1** **MP7267.14** Blokiranje prostora zgoraj – LOCKED_ABOVE: **0** do **65535** **MP7267.15** Blokiranje prostora spodaj – LOCKED_BELOW: **0** do **65535** **MP7267.16** Blokiranje prostora levo – LOCKED_LEFT: **0** do **65535** **MP7267.17** Blokiranje prostora desno – LOCKED_RIGHT: **0** do **65535**
Vrsta obratovanja Ročno: Prikaz potiska naprej	**MP7270** Prikaz potiska naprej F samo, če se pritisne tipka za smer osi: **0** 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): **1**
Določitev decimalnega znaka	**MP7280** Prikaz vejice kot decimalnega znaka: **0** Prikaz pike kot decimalnega znaka: **1**
Pozicijski prikaz v orodni osi	**MP7285** Prikaz se nanaša na navezno točko orodja: **0** Prikaz v orodni osi se nanaša na čelno površino orodja: **1**

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 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 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 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 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	**MP7296** Brez blokiranja postavljanja navezne točke: **0** Blokiranje postavljanja naveznih točk z oranžnimi osnimi tipkami: **1**

TNC prikazi, TNC editor	
Resetiranje statusnega prikaza, Q parametrov, orodnih podatkov in obdelovalnega časa	**MP7300** Resetiranje vsega, če se izbere program: **0** Resetiranje vsega, če se izbere program in pri M02, M30, END PGM: **1** Resetiranje samo statusnega prikaza, obdelovalnega časa in orodnih podatkov, če se izbere program: **2** Resetiranje statusnega prikaza, obdelovalnega časa in orodnih podatkov, če se izbere program in pri M02, M30, END PGM: **3** Resetiranje statusnega prikaza, obdelovalnega časa in Q parametrov, če se izbere program: **4** Resetiranje statusnega prikaza, obdelovalnega časa in Q parametrov, če se izbere program in pri M02, M30, END PGM: **5** Resetiranje statusnega prikaza in obdelovalnega časa, če se izbere program: **6** Resetiranje statusnega prikaza in obdelovalnega časa, če se izbere program in pri M02, M30, END PGM: **7**
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	**MP7312** **0** do **99 999,9999** [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** **0** 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	**MP7317.0** **0** do **88** (0: Funkcija ni aktivna)
Grafična simulacija brez programirane osi vretena: M funkcija za konec	**MP7317.1** **0** do **88** (0: Funkcija ni aktivna)
Nastavitev ohranjevalnika zaslona Navedite čas, po katerem naj TNC aktivira ohranjevalnik zaslona	**MP7392** **0** do **99** [min.] (0: Funkcija ni aktivna)

Obdelava in tek programa	
Učinkovitost cikla 11 MERILNI FAKTOR	**MP7410** MERILNI FAKTOR deluje v 3 oseh: **0** MERILNI FAKTOR deluje samo v obdelovalnem nivoju: **1**
Upravljanje orodnih podatkov/kalibrirnih podatkov	**MP7411** TNC interno shrani kalibrirne podatke za 3D tipalni sistem: +**0** TNC uporabi kot kalibrirne podatke za 3D tipalni sistem korekturne vrednosti tipalnega sistema iz orodne tabele: +**1**
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 funkcij M **Napotek:** k_V faktorje določi proizvajalec stroja. Upoštevajte vaš priročnik o stroju.	**MP7440** Zaustavitev teka programa pri M06: +**0** Brez zaustavitve teka programa pri M06: +**1** Brez priklica cikla z M89: +**0** Priklic cikla z M89: +**2** Zaustavitev teka programa pri M funkcijah: +**0** Brez zaustavitve teka programa pri M funkcijah: +**4** k_V faktorji se preko M105 in M106 ne morejo preklopiti: +**0** k_V 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**
Javljanje napake pri priklicu cikla	**MP7441** Izdaja javljanja napake, če M3/M4 ni aktiven: **0** Zadušitev javljanja napake, če M3/M4 ni aktiven: +**1** Rezervirano: +**2** Zadušitev javljanja motnje, če je globina programirana pozitivno: +**0** Izdaja javljanja motnje, če je globina programirana pozitivno: +**4**

Obdelava in tek programa	
M funkcija za orientacijo vretena v obdelovalnih ciklih	**MP7442** Funkcija neaktivna: **0** Orientiranje direktno preko NC: **-1** M funkcija za orientacijo vretena: **1 do 999**
Maksimalna hitrost proge pri potisku naprej override 100% v načinu obratovanja Tek programa	**MP7470** **0** do **99.999** [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: **0** Pri navedbi **1** v starejših TNC krmiljenjih in v programski opremi 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 70)

14.2 Zasedenost vtičev in priključnih kablov podatkovnih vmesnikov

Vmesnik V.24/RS-232-C HEIDEHAIN naprav

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:

TNC		VB 355 484-xx			Adapterski blok 363 987-02		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.

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 363 987-02		**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 355 484-xx			Adapterski blok 363 987-01	
Puša	Zasedenost	Igla	Barva	Puša	Igla	Puša
1	RTS	1	rdeča	1	1	1
2	DTR	2	rumena	2	2	2
3	$\overline{\text{RXD}}$	3	bela	3	3	3
4	$\overline{\text{TXD}}$	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	

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 ■ Četrta NC os plus pomožna os 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	■ Želene 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 programske opreme 2)	■ Vodenje gibov še posebej brez tresljajev ■ 3D orodna korektura preko vektorja površinskih normal ■ Vrste položaja obračalne glave z elektronskim ročnim kolesom med tekom programa; pozicija konice orodja ostane nespremenjena (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ Držanje orodja navpično na konturo ■ Korektura orodnega radija navpično na smer premikanja in smer orodja ■ Spline interpolacija
Obdelava na okrogli mizi (opcija programske opreme 1)	■ Programiranje kontur na razvoj cilindra ■ Potisk naprej mm/min.

Uporabniške funkcije	
Konturni elementi	■ Ravno ■ Posneti rob ■ Krožna proga ■ Središčna točka kroga ■ Radij kroga ■ Tangencialno priključena krožna proga ■ Zaokroževanje robov
Primik in zapuščanje konture	■ Preko ravnine: tangencialno ali navpično ■ Preko kroga
Prosto programiranje konture FK	■ Prosto programiranje konture FK v HEIDENHAIN čistem tekstu z grafično podporo za ne NC konformno dimenzionirane obdelovalne kose
Preskoki programa	■ Subprogrami ■ Ponovitev dela programa ■ Poljubni program kot subprogram
Obdelovalni cikli	■ Vrtalni cikli za vrtanje, globinsko vrtanje, struganje, izvrtavanje, spuščanje, vrtanje navojev z izravnalno glavo in brez nje ■ Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev ■ Struganje in ravnanje pravokotnih in krožnih žepov ■ Cikli za izravnavanje ravnih površin in površin s poševnimi koti ■ Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov ■ Točkovni vzorec na krogu in črtah ■ Konturni žep – tudi konturno vzporedno ■ Konturni potez ■ Dodatno se lahko integrirajo izdelovalčevi cikli – specialni obdelovalni cikli, ki jih pripravi proizvajalec stroja
Preračunavanje koordinat	■ Premikanje, vrtenje, zrcaljenje ■ Merilni faktor (osno specifičen) ■ Obračanje obdelovalnega nivoja (opcija programske opreme 1)
Q parametri Programiranje z variablami	■ Matematične funkcije =, +, –, *, /, sin α, cos α ■ Logične povezave (=, =/, <, >) ■ Računanje v oklepaju ■ tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutna vrednost nekega števila, konstanta π, zanikanje, rezanje mest za ali pred decimalno vejico ■ Funkcije za izračun kroga
Pomoč pri programiranju	■ Žepni kalkulator ■ Kontekstno intenzivna funkcija za pomoč pri javljanjih napak ■ Grafična podpora pri programiranju ciklov ■ Bloki s komentarjem v NC programu
Teach-In	■ Dejanske pozicije MC direktno prevzame v program

Uporabniške funkcije	
Testna grafika Vrste predstavitve	Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če teče nek drug obdelovalni program ■ Pogled od zgoraj / predstavitev v 3 nivojih / 3D predstavitev ■ Povečanje izseka
Programirna grafika	■ V načinu obratovanja „Shranjevanje programa” se vneseni NC bloki označujejo obenem (2D črtna grafika), tudi če teče obdelava nekega drugega programa
Obdelovalna grafika 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 obratobvanja „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	■ Maksimum 99 999,999 mm (3.937 palca) oz. 99 999,999°
Interpolacija	■ Ravnina v 4 oseh ■ Ravnina v 5 oseh (za eksport potrebno dovoljenje, opcija programske opreme 1) ■ Krog v 2 oseh ■ Krog v 3 oseh pri obrnjenem obdelovalnem nivoju (opcija programske opreme 1) ■ Vijačna linija: Prekrivanje krožne proge in ravnine ■ Spline: Obdelava za Spline (polinom 3. stopnje)

Tehnični podatki	
Čas obdelave bloka 3D ravnina brez korekture radija	■ 3,6 msek. ■ 0,5 msek (opcija programske opreme 2)
Regulacija osi	■ Finost regulacije položaja: Signalna perioda naprave za merjenje pozicije /1024 ■ Čas cikla regulatorja položaja: 1,8 msek. ■ Ciklus časa regulator števila vrtljajev: 600 µsek. ■ Čas cikla regulator toka: minimalno 100 µsek.
Pot premika	■ Maksimalno 100 m (3 937 palcev)
Število vrtljajev vretena	■ Maksimalno 40 000 U/min. (pri 2 polnih parih)
Kompenzacija napak	■ Linearne in nelinearne osne napake, skupine, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje ■ Sprijemalno struganje
Podatkovni vmesniku	■ po eden V.24 / RS-232-C in V.11 / RS-422 maks. 115 kBaud ■ Razširjeni podatkovni vmesnik z LSV-2 protokolom za eksterno upravljanje TNC preko podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo ■ Ethernet vmesnik 100 Base T pribl. 2 do 5 MBaud (odvisno od tipa datotek ali obremenjenosti omrežja) ■ USB 2.0 vmesnik Za priključitev prikazovalnih naprav (miška)
Temperatura v okolici	■ Obratovanje: 0°C do +45°C ■ Skladiščenje:–30°C bis +70°C

Pribor	
Elektronska ročna kolesa	■ **HR 420** prenosno ročno kolo z displejem ali ■ **HR 410** prenosno ročno kolo ali ■ **HR 130** vgradno ročno kolo ali ■ do tri **HR 150** vgradna ročna kolesa preko adapterja za ročna kolesa HRA 110
Tipalni sistemi	■ **TS 220**: stikalni 3D tipalni sistem s kabelskim priključkom ali ■ **TS 640**: stikalni 3D tipalni sistem infrardečim prenosom ali ■ **TT 130**: stikalni 3D tipalni sistem za merjenje orodja

Opcija programske opreme1	
Obdelava okrogle mize	■ Programiranje kontur na razvoj cilindra ■ Potisk naprej mm/min.
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 ■ Spreminjanje položaja obračalne glave z elektronskim ročnim kolesom med potekom programa; pozicija konice orodja ostane nespremenjena (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) ■ 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 DXF datotek	■ Podprti format: AC1009 (AutoCAD R12) ■ Za dialog v jasnem tekstu in smarT.NC konturne programe ■ Udobna določitev navezne točke

Opcija dinamični nadzor pred kolizijo (DCM)	
Nadzor pred kolizijami v vseh načinih obratovanja stroja	■ Proizvajalec stroja definira objekte, ki naj se nadzirajo ■ Tristopenjsko opozorilo v ročnem obratovanju ■ Prekinitev programa pri avtomatskem obratovanju ■ Nadzor tudi pri 5-osnih premikih

Opcija dodatni jezik dialoga	
Dodatni jezik dialoga	■ Slovensko

Opcija stanje razvoja 2 (FCL 2)	
Sprostitev bistvenih nadaljnjih razvojev	■ Virtualna orodna os ■ 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:

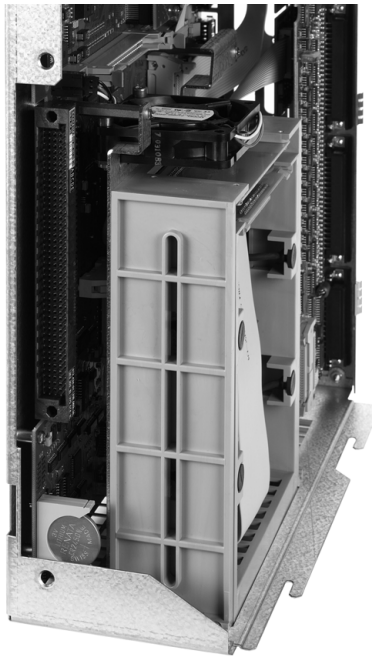
☞ Za menjavo pomnilniške baterije izključite stroj in TNC!

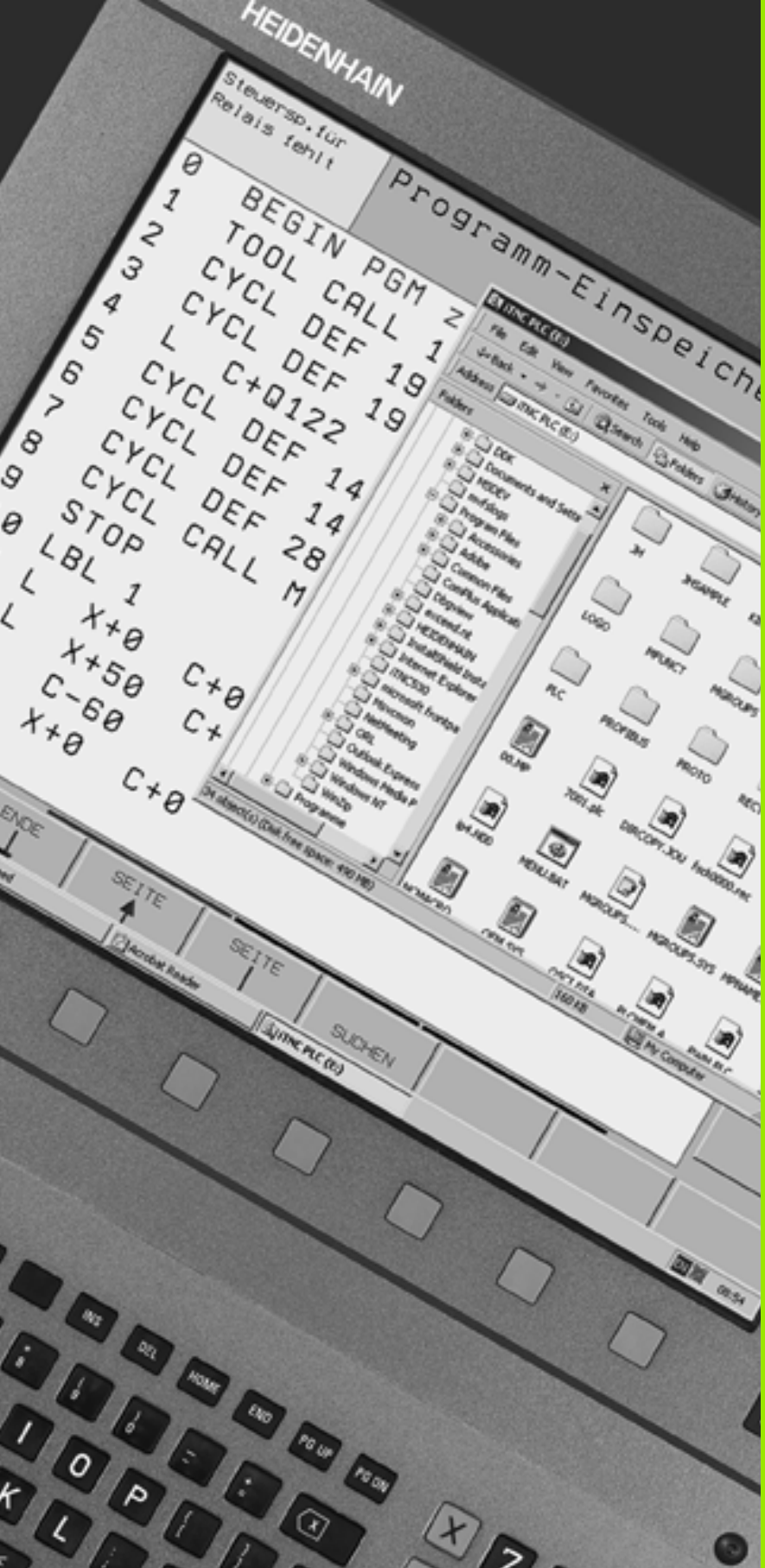
Pomnilniško baterijo sme zamenjati samo ustrezno izšolano osebje!

Tip baterije: 1 litijeva baterija, tip CR 2450N (Renata) Id.-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





15

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-RS422 (maks. 115 200 Bit/s) ■ 2 x USB ■ 2 x PS/2

15.2 iTNC 530 Start aplikacij

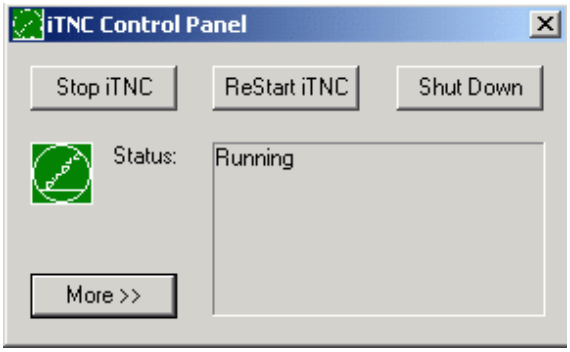
Windows prijava

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
- 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.

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

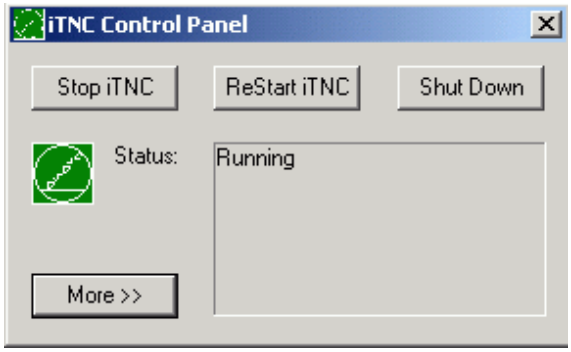
- Izberite način obratovanja Ročno
- Softkey letev preklopite dalje, dokler se ne prikaže softkey za konec iTNC uporabe

- Izberite funkcijo za izklop, naslednje vprašanje dialoga ponovno potrdite s softkey tipko DA
- če se na iTNC zaslonu pojavi sporočilo **It's now safe to turn off your computer**, potem lahko prekinete napajalno napetost za iTNC 530

Eksterni zaključek preko iTNC-ControlPanel

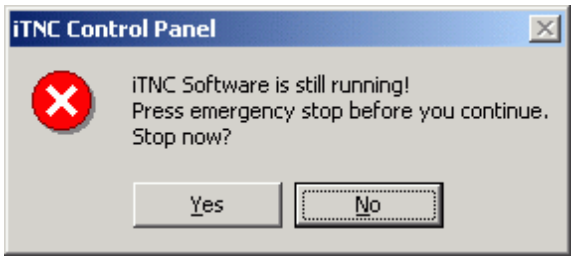
- Na ASCII tipkovnici aktivirajte Windows tipko: iTNC uporaba se minimirano prikaže na Task letvi
- Dvakrat kliknite na zeleni HEIDENHAIN desno spodaj na Task letvi: Prikaže se iTNC-ControlPanel (glej sliko)

- 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**



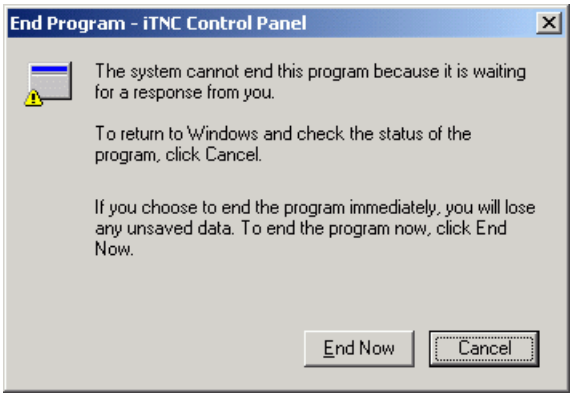
Zaključek Windows

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

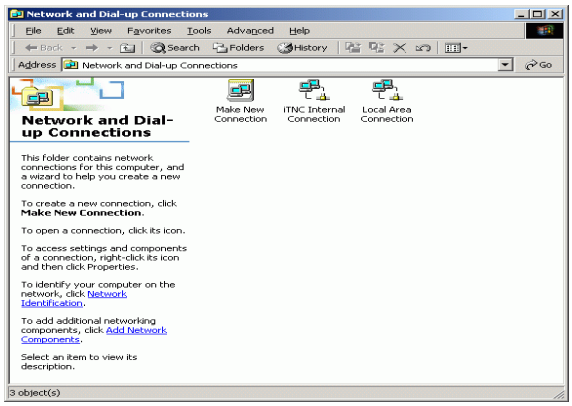
Predpostavka

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.

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).

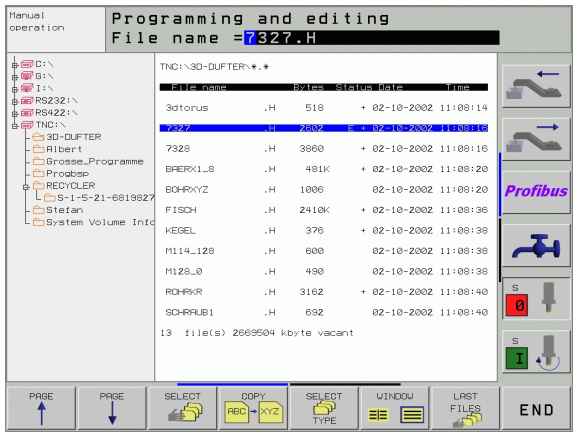
15.5 Posebnosti pri upravljanju datotek

Tekalnik iTNC

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

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 .I)
- 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 113).

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
Peripheral Milling: ... 184
3D predstavitev ... 520

A
ASCII datoteke ... 137
Animacija PLANE funkcija ... 446
Avtomatska izmera orodja ... 169
Avtomatski obračun rezalnih podatkov ... 169, 185
Avtomatski start programa ... 537

B
Blok
brisanje ... 124
vnos, sprememba ... 124

C
Centriranje ... 274
Cikel
Skupine ... 264
definiranje ... 263
priklic ... 265
Cikli in točkovne tabele ... 270
Cilinder ... 510

Č
Čas zadrževanja ... 437

D
Datoteka uporabe orodja ... 561
Definicija sur. dela ... 119
Dialog ... 121
Dialog v čistem tekstu ... 121
Dodatne funkcije
- navedba. ... 230
za kontrolo teka programa ... 231
za koordinatne navedbe ... 232
za laserske rezalne stroje ... 258
za lastnosti proge ... 235
za vreteno in hladilno sredstvo ... 231
za vrtljive osi ... 250
Dodatne osi ... 95
Določitev materiala obdelovalnega kosa ... 186
Dolžina orodja ... 165
Družine delov ... 486

E
Eksterni poseg ... 574
Eksterni prenos podatkov
iTNC 530 ... 113
iTNC 530 z Windows 2000 ... 611
Elipsa ... 508
Ethernet vmesnik
Povezovanje in ločevanje mrežij ... 116
Priključne možnosti ... 551
Uvod ... 551
konfiguriranje ... 554

F
FCL ... 544
FCL funkcija ... 7
FN xx: Glej Programiranje Q parametrov
Faktor potiska naprej za potopne premike: M103 ... 240
Formularni pogled ... 191
Funkcija iskanja ... 127
Funkcije tira
Osnove ... 194
Krogi in krožni loki ... 196
Predpozicioniranje ... 197

G
Generiranje L bloka ... 568
Glavne osi ... 95
Globinsko vrtanje ... 287
Poglobljena startna točka ... 289
Grafike
Pogledi ... 518
Povečanje izseka ... 523
pri programiranju ... 129, 131
Povečanje izreza ... 130
Grafična simulacija ... 524

H
Helix interpolacija ... 217
Helix rezkanje vrtalnih navojev ... 310
Hitri tek ... 164
Hitrost prenosa podatkov ... 547

I
Ime programa: Glej Upravljanje datotek, ime programa
Indicirana orodja ... 172
Informacije o formatu ... 599
Instalacija Service-Pack ... 546
Izbira konture iz DXF ... 227
Izbira merske enote ... 119
Izbira navezne točke ... 98
Izbira tipa orodja ... 169
Izklop ... 56
Izmera orodja ... 169
Izvedba Software-Update ... 546
Izvijanje ... 280

K
Kodne številke ... 545
Konstantna hitrost proge: M90 ... 235
Kopiranje delov programa ... 126
Korektura orodja
Radij ... 181
dolžina ... 180
Korektura radija ... 181
Vnos ... 182
zunanji vogali, notranji vogali ... 183
Korigiranje orodja
Kotne funkcije ... 490
Krogla ... 512
Krožna luknja ... 359
Krožna proga ... 207, 208, 210, 216, 217
Krožni žep
Struženje + ravnanje ... 329
urejanje/ravnanje ... 347

L
Lasersko rezanje, dodatne funkcije ... 258
Look ahead ... 242

M
M funkcije: Glej dodatne funkcije
MOD funkcija
Pregled ... 543
izbira ... 542
zapuščanje ... 542
Menjava orodja ... 178
Menjava pomnilniške baterije ... 600
Merilni faktor ... 429
Mrežni priključek ... 116

N

NC javljanja napak ... 143, 144
Nadzor
  kolizija ... 83
Nadzor delovnega
  prostora ... 528, 563
Nadzor orodja tipalnega
  sistema ... 246
Nadzor pred kolizijo ... 83
Nastavitev BAUD-Rate ... 547
Nastavitev mrežja ... 554
  iTNC 530 z Windows 2000 ... 609
Navezni sistem ... 95
Navrtanje ... 274
Naziv orodja ... 165
Ničelna točka - zamik
  s tabelami ničelnih točk ... 421
  v programu ... 420

O

Obdelava 3D podatkov ... 406
Obdelava DXF podatkov ... 222
Obratovalni časi ... 572
Obračalne osi ... 253, 254
Obračanje delovne
  ravni ... 77, 430, 444
Obračanje obdelovalne
  ravni ... 77, 430
  Cikel ... 430
  Navodilo ... 433
  ročno ... 77
Obračun rezalnih podatkov ... 185
Odvisne datoteke ... 560
Okrogli utor
  Struženje + ravnanje ... 338
Opcije programske opreme ... 597
Orientacija vretena ... 439
Orodje - rezalni material ... 169, 187
Orodna tabela
  Možnosti vnosa ... 167
  editiranje, zapuščanje ... 171
  editirne funkcije ... 171
Orodni radij ... 166
Osnove ... 94
Osnove rezanja navojev ... 298

P

PLANE funkcija ... 444
  Animacija ... 446
  Avtomatsko obračanje ... 461
  Definicija Eulerjevega kota ... 452
  Definicija projekcijskega
    kota ... 450
  Definicija prostorskega kota ... 448
  Definicija točk ... 456
  Definicija vektorjev ... 454
  Inkrementalna definicija ... 458
  Izbira možnih rešitev ... 464
  Lastnosti pozicioniranja ... 460
  Padalno rezkanje ... 466
  Resetiranje ... 447
Padalno rezkanje v obrnjenem
  nivoju ... 466
Paletna tabela
  Obdelava ... 149, 160
  Prevzem koordinat ... 147, 151
  Uporaba ... 146, 150
  izbira in zapuščanje ... 148, 154
Ping ... 558
Plansko rezkanje ... 412
Plašč cilindra ... 379, 381
  Obdelava prečke ... 383
  Rezkanje konture ... 385
Podatki o orodju
  Delta vrednosti ... 166
  indiciranje ... 172
  priklic ... 177
  vnos v program ... 166
  vnos v tabelo ... 167
Podatkovni vmesnik
  Zasedenost vtičev ... 590
  določitev ... 548
  namestitev ... 547
Pogled od zgoraj ... 518
Poglobljena startna točka pri
  vrtanju ... 289
Polarne koordinate
  Osnove ... 96
  Programiranje ... 215

P

Polni krog ... 207
Pomoč pri sporočilih o napakah ... 143
Ponoven premik na konturo ... 536
Ponovitev dela programa ... 470
Posneti rob ... 204
Postavljanje navezne točke ... 68
  brez 3D tipalnega sistema ... 68
Poteg konture ... 377
Potisk naprej ... 66
  pri vrtljivih oseh, M116 ... 250
  sprememba ... 67
Potisk naprej v milimetrih po obratu
  vretena: M136 ... 241
Povratek s konture ... 245
Pozicije obdelovalnega kosa
  absolutne ... 97
  inkrementalne ... 97
Pozicioniranje
  pri obrnjenem obdelovalnem
    nivoju ... 234, 257
  z ročnim vnosom ... 88
Pravokotni žep
  Struženje + ravnanje ... 324
  Urejanje/ravnanje ... 343
Praznjenje: Glej SL cikli, Praznjenje
Predstavitev v 3 nivojih ... 519
Prekinitev obdelave ... 531
Preklop med velikimi/malimi
  črkami ... 138
Prekoračitev referenčnih točk ... 54
Prekrivanje poz. ročnega
  kolesa: M118 ... 244
Premik bloka naprej ... 534
  po izpadu toka ... 534
Premik na konturo ... 198
Premik strojnih osi ... 57
  postopno ... 58
  z eksternimi smernimi tipkami ... 57
  z elektronskim ročnim
    kolesom ... 59, 60

P

Premiki proge
- Polarne koordinate
  - Krožna proga okoli pola CC ... 216
  - Krožna proga s tangencialnim priključkom ... 217
  - Ravno ... 216
- pravokotne koordinate
  - Krožna proga s tangencialnim priključkom ... 210
  - Krožna proga z določenim radijem ... 208
  - Pregled ... 202, 215
  - Ravno ... 203
  - krožna proga in središčna točka kroga CC ... 207

Premonosna ploskev ... 409
Prepletenosti ... 473
Preračunavanje koordinat ... 419
Preset tabela ... 70
Preverjanje mrežne povezave ... 558
Preverjanje uporabe orodja ... 561
Prevzem dejanske pozicije ... 122
Pribor ... 50
Prikaz datotek za POMOČ ... 571
Priklic programa
- Poljubni program kot subprogram ... 471
- preko cikla ... 438

Program
- editiranje ... 123
- novo odpiranje ... 119
- razčlenjevanje ... 135
- sestava ... 118

Programiranje Q parametrov ... 484
- Dodatne funkcije ... 495
- Kotne funkcije ... 490
- Napotki za programiranje ... 485
- Odločitve če/potem ... 492
- Osnovne matematične funkcije ... 487

Programiranje parametrov: glej programiranje Q parametrov
Programiranje premikov orodja ... 121
Programska oprema za prenos podatkov ... 549
Prostorska tabela ... 174

Q

Q parametri
- Predaja vrednosti na PLC ... 498
- kontrola ... 494
- neformatirano izdajanje ... 498
- vnaprej zasedeni ... 503

R

Ravnanje globine ... 375
Ravnanje okroglega čepa ... 349
Ravnanje pravokotnega čepa ... 345
Ravno ... 203, 216
Razdelitev zaslona ... 40
Razčlenjevanje programov ... 135
Računanje v oklepaju ... 499
Rezkanje navojev znotraj ... 300
Rezkanje okroglega utora (žleba) ... 353
Rezkanje ugreznega navoja ... 302
Rezkanje utorov
- Struženje + ravnanje ... 333
- nihajoče ... 351

Rezkanje vrtalnih navojev ... 306
Rezkanje vzdolžne luknje ... 351
Rezkanje zunanjih navojev ... 314

S

SL cikli
- Cikel kontura ... 368
- Konturni podatki ... 372
- Osnove ... 365, 396
- Poteg konture ... 377
- Praznjenje ... 374
- Predvrtanje ... 373
- Prekrivajoče se konture ... 369, 399
- Ravnanje globine ... 375
- Ravnanje stran ... 376

SL cikli s konturno formulo
Seznam ... 101, 106
- brisanje ... 110
- kopiranje ... 109
- sestavljanje ... 106

Seznam napak ... 144
Seznam sporočil o napakah ... 144
Shranjevanje datotek ... 100
Sporočila o napakah ... 143, 144
- Pomoč pri ... 143
- izdano ... 496

S

Spreminjanje števila vrtljajev vretena ... 67
Središčna točka kroga ... 206
Stanje razvoja ... 7
Status datotek ... 103
Statusni prikaz ... 45
- dodatni ... 46
- splošni ... 45

Steza ... 101
Stransko ravnanje ... 376
Strojni parametri
- za 3D tipalne sisteme ... 577
- za TNC prikaze in TNC editor ... 581
- za eksterni prenos podatkov ... 577
- za obdelavo in tek programa ... 588

Strojno fiksne koordinate: M91, M92 ... 232
Subprogram ... 469

Š

Številka opcije ... 544
Številka programske opreme ... 544
Številka. orodja ... 165
Številke verzij ... 545

T

TNCremo ... 549
TNCremoNT ... 549
Tabela rezalnih podatkov ... 185
Teach In ... 122, 203
Tehnični podatki ... 593
- iTNC 530 z Windows 2000 ... 603

Tek programa
- Pregled ... 530
- Premik bloka naprej ... 534
- Preskok blokov ... 538
- izvedba ... 530
- nadaljevanje po prekinitvi ... 533
- prekinitev ... 531

Tekstovna datoteka
- Funkcije brisanja ... 139
- Funkcije editiranja ... 138
- iskanje delov teksta ... 141
- odpiranje in zapuščanje ... 137

T
Teleservice ... 573
Test programa
Nastavitev hitrosti ... 517
Pregled ... 526
do določenega bloka ... 529
izvedba ... 528
Tipalni cikli: Glej Priročnik za uporabnika Cikli tipalnega sistema.
Točkovne tabele ... 268
Točkovni vzorec
Pregled ... 358
na krogu ... 359
na linijah ... 361
Trdi disk ... 99
Trenje ... 278
Trigonometrija ... 490

U
USB vmesnik ... 602
Ugotavljanje obdelovalnega časa ... 525
Univerzalno vrtanje ... 282, 287
Update TNC programske opreme ... 546
Uporabniški parametri ... 576
splošni
za 3D tipalne sisteme ... 577
za TNC prikaze, TNC editor ... 581
za eksterni prenos podatkov ... 577
za obdelavo in tek programa ... 588
strojno specifični ... 562
Upravljalno polje ... 41

U
Upravljanje datotek ... 101
Brisanje datoteke ... 110
Ime datoteke ... 99
Izbira datoteke ... 104
Kopiranje datoteke ... 107
Kopiranje tabele ... 108
Odvisne datoteke ... 560
Označevanje datotek ... 111
Ponovno pisanje datotek ... 115
Pregled funkcij ... 102
Preimenovanje datoteke ... 112
Seznami ... 101
kopiranje ... 109
sestavljanje ... 106
Tip datoteke ... 99
Zaščita datoteke ... 112
eksterni prenos podatkov ... 113
konfiguriranje preko MOD ... 559
priklic ... 103
Upravljanje naveznih točk ... 70
Upravljanje programov: Glej Upravljanje datotek

V
Vijačna linija ... 217
Vklop ... 54
Vnos komentarjev ... 136
Vnos števila vrtljajev vretena ... 177
Vrste obratovanja ... 42
Vrtalni cikli ... 272
Vrtalno rezkanje ... 290
Vrtanje ... 276, 282, 287
Poglobljena startna točka ... 289
Vrtanje navojev
brez izravnalne vpenjalne glave ... 294, 296
z izravnalno vpenjalno glavo ... 292
Vrtenje ... 428
Vrtljiva os
Reduciranje prikaza: M94 ... 252
optimirana za pot: M126 ... 251
Vzvratno spuščanje ... 284
WMAT.TAB ... 186
Windows 2000 ... 602
Windows prijava ... 604

Z
Zamenjava tekstov ... 128
Zaokroževanje robov ... 205
Zapuščanje konture ... 198
Zasedenost vtičev podatkovnih vmesnikov ... 590
Zaslon ... 39
Zrcaljenje ... 426
iTNC 530 ... 38
z Windows 2000 ... 602
odprti konturni vogali: M98 ... 239
priključitev / odstranitev USB naprav ... 117

Ž
Žepni kalkulator ... 142

Pregledna tabela: Dodatne funkcije

M	Učinek	Učinek na blok - začetek	konec	stran
M00	Potek programa ZAUSTAVITEV/vreteno ZAUSTAV. / hladilno sredstvo IZKL.		■	Stran 231
M01	Po izbiri Potek programa ZAUSTAVITEV		■	Stran 539
M02	Potek programa ZAUSTAV. / vreteno ZAUSTAV. / hladilno sredstvo IZKL. / ev. Brisanje statusnega prikaza (odvisno od strojnega parametra) / povratek na blok 1		■	Stran 231
M03 M04 M05	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca Vreteno VKL. V smeri nasprotni urinemu kazalcu Vreteno ZAUSTAV.	■ ■	 ■	Stran 231
M06	Menjava orodja / potek programa ZAUSTAV. (odvisno od strojnega parametra) / vreteno ZUSTAV.		■	Stran 231
M08 M09	Hladilno sredstvo VKL. Hladilno sredstvo IZKL.	■	 ■	Stran 231
M13 M14	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca / hladlno sredstvo VKL. Vreteno VKL. nasproti smeri urinega kazalca / hladilno sredstvo VKL.	■ ■		Stran 231
M30	Ista funkcija kot M02		■	Stran 231
M89	Prosta dodatna funkcija **ali** priklic cikla, modalno dejaven (odvisno od strojnega parametra)	■	 ■	Stran 265
M90	Samo vlečnem obratovanju: konstantna hitrost proge na vogalih		■	Stran 235
M91	V pozicionirnem bloku: Koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja	■		Stran 232
M92	V pozicionirnem bloku: Koordinate se nanašajo na pozicijo, ki jo je definiral proizvajalec stroja	■		Stran 232
M94	Reduciranje prikaza vrtljive osi na vrednost pod 360°	■		Stran 252
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj		■	Stran 237
M98	Popolna obdelava odprtih kontur		■	Stran 239
M99	Priklic cikla po blokih		■	Stran 265
M101 M102	Avtomatska menjava orodja s sestrskim orodjem, pri poteklem času stanja M101 resetiranje	■	 ■	Stran 179
M103	Pomik naprej pri potapljanju, zmanjšanje na faktor F (procentualna vrednost)	■		Stran 240
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje postavljene navezne točke	■		Stran 234
M105 M106	Izvedba obdelave z drugim $k_v$faktorjem Izvedba obdelave s prvim k_v faktorjem	■ ■		Stran 588
M107 M108	Javljanje motnje pri sestrskih orodjih, potiskanje s predizmero M107 resetiranje	■	 ■	Stran 178

M	Učinek	Učinek na blok - začetek	konec	stran
M109	Konstantna hitrost proge na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje potiska naprej)	■		Stran 242
M110	Konstantna hitrost proge na rezilu orodja (samo zmanjšanje potiska naprej)	■		
M111	M109/M110 resetiranje		■	
M114	Avtom. korektura strojne geometrije pri delu z obračalnimi osmi	■		Stran 253
M115	M114 resetiranje		■	
M116	Potisk naprej s kotnimi osmi v mm/min	■		Stran 250
M117	M116 resetiranje		■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa med potekom programa	■		Stran 244
M120	Vnaprejšnji izračun konture s korigiranim radijem (LOOK AHEAD)	■		Stran 242
M124	Točk pri delu u nekorigiranimi ravnimi bloki ne upoštevajte	■		Stran 236
M126	Premik vrtljivih osi optimiran za pot	■		Stran 251
M127	M126 resetiranje		■	
M128	Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM)	■		Stran 254
M129	M128 resetiranje		■	
M130	V pozicionirnem bloku: Točke se nanašajo na neobrnjen koordinatni sistem	■		Stran 234
M134	Natančna zaustavitev na ne tangencialnih konturnih prehodih pri pozicioniranjih z vrtljivimi osmi	■		Stran 256
M135	M134 resetiranje		■	
M136	Potisk naprej F v milimetrih po obratu vretena	■		Stran 241
M137	M136 resetiranje		■	
M138	Izbira obračalnih osi	■		Stran 256
M140	Povratek s konture v smeri orodne osi	■		Stran 245
M141	Zadrževanje nadzora tipalnega sistema	■		Stran 246
M142	Brisanje modalnih informacij o programu	■		Stran 247
M143	Brisanje osnovnega vrtenja	■		Stran 247
M144	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH pozicijah / ŽELENIH pozicijah na koncu bloka	■		Stran 257
M145	M144 resetiranje		■	
M148	Avtomatsko dviganje orodja iz konture pri zaustavitvi NC	■		Stran 248
M149	M148 resetiranje		■	
M150	Zatiranje javljanja končnega stikala (po blikih dejavna funkcija)	■		Stran 249
M200	Lasersko rezanje: Direktna izdaja programirane napetosti	■		Stran 258
M201	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija proge	■		
M202	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija hitrosti	■		
M203	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija časa (rampa)	■		
M204	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija časa (pulz)	■		

Pregled funkcij DIN/ISO

iTNC 530

M funkcije	
M00	Potek programa ZAUSTAVITEV/vreteno ZAUSTAV. / hladilno sredstvo IZKL.
M01	Po izbiri Potek programa ZAUSTAVITEV
M02	Potek programa ZAUSTAV./Vreteno ZAUSTAV./ Hladilno sredstvo IZKL./ev. Brisanje statusnega prikaza (odvisno od strojnega parametra)/Skok nazaj na blok 1
M03	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca
M04	Vreteno VKL. V smeri nasprotni urinemu kazalcu
M05	Vreteno ZAUSTAV.
M06	Menjava orodja / potek programa ZAUSTAV. (odvisno od strojnega parametra) / vreteno ZUSTAV.
M08	Hladilno sredstvo VKL.
M09	Hladilno sredstvo IZKL.
M13	Vreteno VKL. V smeri urinega kazalca / hladlno sredstvo VKL.
M14	Vreteno VKL. nasproti smeri urinega kazalca / hladilno sredstvo VKL.
M30	Ista funkcija kot M02
M89	Prosta dodatna funkcija ali priklic cikla, modalno dejaven (odvisno od strojnega parametra)
M90	Samo v vlečnem obratovanju: konstantna hitrost proge na vogalih
M99	Priklic cikla po blokih
M91	V pozicionirnem bloku: Koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja
M92	V pozicionirnem bloku: Koordinate se nanašajo na pozicijo, ki jo je definiral proizvajalec stroja, npr. na pozicijo za menjavo orodja
M94	Reduciranje prikaza vrtljive osi na vrednost pod 360°
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj
M98	Popolna obdelava odprtih kontur
M101	Avtomatska menjava orodja s sestrskim orodjem, pri poteklem času stanja
M102	M101 resetiranje
M103	Pomik naprej pri potapljanju, zmanjšanje na faktor F (procentualna vrednost)
M104	Ponovno aktiviranje nazadnje postavljene navezne točke
M105	Izvedba obdelave z drugim kv faktorjem
M106	Izvedba obdelave s prvim kv faktorjem
M107	Javljanje motnje pri sestrskih orodjih, potiskanje s predizmero
M108	M107 resetiranje

M funkcije	
M109	Konstantna hitrost proge na orodnem rezilu (povečevanje in zmanjševanje potiska naprej)
M110	Konstantna hitrost proge na orodnem rezilu (samo zmanjševanje potiska naprej)
M111	M109/M110 resetiranje
M114	Avtom. korektura strojne geometrije pri delu z obračalnimi osmi
M115	M114 resetiranje
M116	Potisk naprej s kotnimi osmi v mm/min.n
M117	M116 resetiranje
M118	Prekrivanje pozicioniranja ročnega kolesa med potekom programa
M120	Vnaprejšnji izračun konture s korigiranim radijem (LOOK AHEAD)
M124	Točk pri delu z nekorigiranimi ravnimi bloki ne upoštevajte
M126	Premik vrtljivih osi optimiran za pot
M127	M126 resetiranje
M128	Obdržanje pozicije konice orodja pri pozicioniranju obračalnih osi (TCPM)
M129	M128 resetiranje
M130	V pozicionirnem bloku: Točke se nanašajo na neobrnjen koordinatni sistem
M134	Natančna zaustavitev na ne tangencialnih konturnih prehodih pri pozicioniranjih z vrtljivimi osmi
M135	M134 resetiranje
M136	Potisk naprej F v milimetrih po obratu vretena
M137	M136 resetiranje
M138	Izbira obračalnih osi
M142	Brisanje modalnih informacij o programu
M143	Brisanje osnovnega vrtenja
M144	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH pozicijah / ŽELENIH pozicijah na koncu bloka
M145	M144 resetiranje
M150	Zadrževanje javljanja končnega stikala
M200	Lasersko rezanje: Direktna izdaja programirane napetosti
M201	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija proge
M202	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija hitrosti
M203	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija časa (rampa)
M204	Lasersko rezanje: Izdaja napetosti kot funkcija časa (pulz)

G funkcije

Premiki orodja

G00	Interpolacija ravnin, kartezično v hitrem hodu
G01	Intzerpolacija ravnin, kartezično
G02	Interpolacija kroga, kartezično, v smeri urinega kazalca
G03	Interpolacija kroga, kartezično, nasprotno smeri urinega kazalca
G05	Interpolacija kroga, kartezično, bez navedbe smeri vrtenja
G06	Interpolacija kroga, kartezično, tangencialni konturni priključek
G07*	Osno paralelni pozicionirni blok
G10	Interpolacija ravnin, polarno v hitrem hodu
G11	Interpolacija ravnin, polarno
G12	Interpolacija kroga, polarno v smeri urinega kazalca
G13	Interpolacija kroga, polarno, nasprotno smeri urinega kazalca
G15	Interpolacija kroga, polarno, bez navedbe smeri vrtenja
G16	Interpolacija kroga, polarno, tangencialni konturni priključek

Posneti rob/zaokrožitev/kontura - primik oz. odmik

G24*	Posneti rob z dolžino posnetega roba R
G25*	Zaokroževanje kotov z radijem R
G26*	mehko (tangencialno) primikanje k neki konturi z radijem R
G27*	mehko (tangencialno) zapuščanje neke konture z radijem R

Definicija orodja

G99*	Z orodno številko T, dolžina L, radij R

Korektura orodnega radija

G40	Brez korekture orodnega radija
G41	Korektura orodne proge, levo od konture
G42	Korektura orodne proge, desno od konture
G43	Osno paralelna korektura za G07, podaljšanje
G44	Osno paralelna korektura za G07, skrajšanje

Definicija surovega dela za grafiko

G30	(G17/G18/G19) Minimalna točka
G31	(G90/G91) Maximalna točka

Cikli za izdelavo vrtin in navojev

G240	Centriranje
G200	Vrtanje
G201	Trenje
G202	Izvrtenje
G203	Univerzalno vrtanje
G204	Povratno spuščanje
G205	Univerzalno globinsko vrtanje
G206	Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo
G207	Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave
G208	Vrtalno rezkanje
G209	Vrtanje navojev z lomom ostružka

G funkcije

Cikli za izdelavo vrtin in navojev

G262	Rezkanje navojev
G263	Rezkanje ugreznega navoja
G264	Rezkanje vrtalnih navojev
G265	Helix rezkanje vrtalnih navojev
G267	Rezkanje zunanjih navojev

Cikli za rezkanje žepov, èepov in utorov

G210	Rezkanje utorov z nihalnim potapljanjem
G211	Okrogli utor z nihalnim potaplanjem
G212	Ravnanje pravokotnega žepa
G213	Ravnanje pravokotnega čepa
G214	Ravnanje okroglega žepa
G215	Ravnanje okroglega čepa
G251	Pravokotni žep
G252	Krožni žep
G253	Utor
G254	Okrogli utor

Cikli za izdelavo toèkovnega vzorca

G220	Točkovni vzorec na krogu
G221	Točkovni vzorec na črtah

SL cikli skupina 2

G37	Kontura, definicija številk subrogramov za delne konture
G120	Dločitev konturnih podatkov (velja za G121 do G124)
G121	Predvrtanje
G122	Konturno paralelno praznjenje (struženje)
G123	Globinsko ravnanje
G124	Stransk oravnanje
G125	Konturni poteg (obdelava odprte konture)
G127	Plašč cilindra
G128	Plašč cilindra rezanje utora

Preraèunavanje koordinat

G53	Premik ničelne točke iz tabel ničelnih točk
G54	Premik ničelne točke v programu
G28	Zrcaljenje konture
G73	Vrtenje koordinatnega sistema
G72	Merilni faktor, zmnajševanje /povečanje konture
G80	Obračanje obdelovalne ravni
G247	Postavljanje navezne točke

Cikli za odštevanje vrstic

G60	Obdelava 3D podatkov
G230	Odštevanje vrstic ravnih površin
G231	Odštevanje vrstic poljubno nagnjenih površin

*) po blokih učinkovita funkcija

Cikli tipalnega sistema za ugotavljanje poševnega položaja

G400	Osnovno vrtenje preko dveh točk
G401	Osnovno vrtenje preko dveh vrtin
G402	Osnovno vrtenje preko dveh čepov
G403	Kompenziranje osnovnega vrtenja preko vrtljive osi
G404	Postavitev osnovnega vrtenja
G405	Kompenziranje poševnega položaja preko osi C

G funkcije

Cikli tipalnega sistema za postavljanje navezne toèke

G410	Navezna točka pravokotnik znotraj
G411	Navezna točka pravokotnik zunaj
G412	Navezna točka krog znotraj
G413	Navezna točka krog zunaj
G414	Navezna točka kot zunaj
G415	Navezna točka kot znotraj
G416	Navezna točka krožna luknja sredina
G417	Navezna točka v osi tipalnega sistema
G418	Navezna točka v sredini 4 vrtin

Cikli tipalnega sistema za izmero orodja

G55	Merjenje poljubne koordinate
G420	Mesrjenje poljubnega kota
G421	Merjenje vrtine
G422	Mesrjenje krožnega čepa
G423	Merjenje pravokotnega žepa
G424	Merjenje pravokotnega čepa
G425	Merjenje utora
G426	Merjenje širine mostička
G427	Merjenje poljubne koordinate
G430	Merjenje krožna luknja sredina
G431	Merjenje poljubne ravni

Cikli tipalnega sistema za izmero obdelovalnega kosa

G480	Kalibriranje TT
G481	Merjenje dolžine orodja
G482	Merjenje orodnega radija
G483	Merjenje orodne dolžine in orodnega radija

Posebni cikli

G04*	Čas stanja s F sekundami
G36	Orientacija vretena
G39*	Priklic programa
G62	odstopanje tolerance za hitro rezkanje konture
G440	Merjenja zamika osi
G441	Hitro tipanje

Doloèanje ravni obdelave

G17	Ravan X/Y, orodna os Z
G18	Ravan Z/Y, orodna os Y
G19	Ravan Y/Z, orodna os X
G20	Orodna os IV

Merske navedbe

G90	Absolutne merilne navedbe
G91	Merilne navedbe inkrementalno

G funkcije

Merska enota

G70	Merska enota inch (določitev na začetku programa)
G71	Merska enota milimeter (določitev na začetku programa)

Ostale G funkcije

G29	Dolоćitev zadnje želene pozicijske vrednosti kot pol (središče kroga)
G38	STOP teka programa
G51*	Predizbira orodja (pri centralnem orodnem pomnilniku)
G79*	Priklic cikla
G98*	Postavitev številke labela

*) po blokih učinkovita funkcija

Naslovi

%	Začetek programa
%	Priklic programa
#	Številka ničelne točke z G53
A	Vrtljivi premiki okoli osi X
B	Vrtljivi premiki okoli okoli osi Y
C	Vrtljivi premiki okoli okoli osi Z
D	Definicije Q parametrov
DL	Korektura obrabe dolžina s T
DR	Korektura obrabe radij s T
E	Toleranca z M112 in M124
F	Potisk naprej
F	Čas stanja z G04
F	Merilni faktor z G72
F	Faktor F redukcija z M103
G	G funkcije
H	Kot polarnih koordinat
H	Vrtljivi kot z G73
H	Mejni kot z M112
I	X koordinata središča kroga / pola
J	Y koordinata središča kroga / pola
K	Z koordinata središča kroga / pola
L	Postavljanje številke labela z G98
L	Preskok na neko št. labela
L	Dolžina orodja z G99
M	M funkcije
N	Številka bloka
P	Parameter cikla v obdelovalnih ciklih
P	Vrednost ali Q parameter v definiciji Q parametra
Q	Parameter Q

Naslovi	
R	Radij polarnih koordinat
R	Krožni radij z G02/G03/G05
R	Zaokroževalni radij z G25/G26/G27
R	Orodni radij z G99
S	Število vrtljajev vretena
S	Orientacija vretena z G36
T	Definicija orodja z G99
T	Priklic orodja
T	naslednje orodje z G51
U	Os paralelna z osjo X
V	Os paralelna z osjo Y
W	Os paralelna z osjo Z
X	X os
Y	Y os
Z	Z os
*	Konec bloka

Konturni cikli

Sestava programa pri obdelavi z več orodji	
Seznam konturnih subprogramov	G37 P01 ...
Definiranje Kontur-Daten	G120 Q1 ...
Definiranje / priklic svedra Konturni cikel: Predvrtanje Priklic cikla	G121 Q10 ...
Definiranje / priklic strugala Konturni cikel: Praznjenje Priklic cikla	G122 Q10 ...
Definiranje / priklic ravnalnega rezkala Konturni cikel: Ravnanje globine Priklic cikla	G123 Q11 ...
Definiranje / priklic ravnalnega rezkala Konturni cikel: Ravnanje stransko Priklic cikla	G124 Q11 ...
Konec glavnega programa, skok nazaj	**M02**
Konturni subprogrami	G98 ... G98 L0

Korektura radija konturnih subprogramov

Kontura	Zaporedje programiranja konturnih elementov	Radij - korektura
Znotraj (žep)	v smeri urinega kazalca (CW) nasproti smeri urinega kazalca (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Zunaj (otok)	v smeri urinega kazalca (CW) nasproti smeri urinega kazalca (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Preraèunavanje koordinat

Preračunavanje koordinat	Aktiviranje	Ukinitev
Ničelna toč. - Zamik	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcaljenje	G28 X	G28
Vrtenje	G73 H+45	G73 H+0
Merilni faktor	G72 F 0,8	G72 F1
Področ. obdelave	G80 A+10 B+10 C+15	G80
Področ. obdelave	PLANE ...	PLANE RESET

Definicije Q parametrov

D	Funkcija
00	Določitev
01	Adicija
02	Subtrahiranje
03	Multiplikacija
04	Divizija
05	Koren
06	Sinus
07	Cosinus
08	Koren iz kvadratne vsote $c = \sqrt{a^2+b^2}$
09	Če je enak, preskok na številko labela
10	Če ni enak, preskok na številko labela
11	Če je večji, preskok na številko labela
12	Če je manjši, preskok na številko labela
13	Angle (kot iz c sin a in c cos a)
14	Številka napake
15	Print
19	PLC določitev

HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
83301 Traunreut, Germany
☏ +49 (8669) 31-0
FAX +49 (8669) 5061
E-Mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 31-1000
E-Mail: service@heidenhain.de
Measuring systems ☏ +49 (8669) 31-3104
E-Mail: service.ms-support@heidenhain.de
TNC support ☏ +49 (8669) 31-3101
E-Mail: service.nc-support@heidenhain.de
NC programming ☏ +49 (8669) 31-3103
E-Mail: service.nc-pgm@heidenhain.de
PLC programming ☏ +49 (8669) 31-3102
E-Mail: service.plc@heidenhain.de
Lathe controls ☏ +49 (711) 952803-0
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

Ve 00
533 188-S0 · SW02 · 1/2006 · Subject to change without notice