



HEIDENHAIN



Uporabniški priročnik
HEIDENHAIN-pogovorno
okno z navadnim
besedilom

TNC 320

NC-programrska oprema
340 551-03

Slovenski (sl)
11/2008



Tipke na nadzorni enoti



Izbira postavitve zaslona



Izbira zaslonskega prikaza med strojnim in programirnim načinom



Gumbi: izbira funkcije na zaslonu



Preklop med orodnimi vrsticami

Črkovna tipkovnica: vnos črk in znakov



Imena datotek



Opombe

DIN/ISO-

programi

Izbira strojnih načinov



Ročni način



El. krmilnik



Pozicioniranje z ročnim vnosom



Programski tek – Posamezni niz



Programski tek – Zaporedje nizov

Izbira programirnih načinov



Shranjevanje/urejanje programa



Programski test

Upravljanje programov/datotek, TNC-funkcije



Izbiranje in brisanje programov/datotek



Prenos zunanjih podatkov



Definiranje priklica programa, izbira preglednic ničelnih točk in preglednic točk



Izbira MOD-funkcije



Prikaz pomoči pri sporočanju NC-napak



Prikaz vseh trenutnih sporočil o napakah

Prikaz kalkulatorja

Premikanje svetlega polja ter neposredna izbira nizov, ciklov in parametrskih funkcij

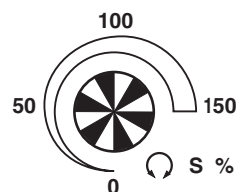
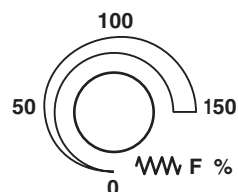


Premikanje svetlega polja



Neposredna izbira nizov, ciklov in parametrskih funkcij

Prednostni vrtljivi gumbi za premik/število vrtljajev vretena



Programiranje podajanja orodja



Primik na konturo/odmik s konture



Prosto programiranje kontur FK



Premica



Središče kroga/pol za polarne koordinate



Krožnica okrog središča kroga



Krožnica s polmerom



Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem



Posneti rob/zaobljen rob

Podatki o orodjih



Vnos in priklic dolžine in polmera orodja



Cikli, podprogrami in ponovitve delov programov

Definiranje in priklic ciklov



Vnos in priklic podprogramov in ponovitev delov programov



Vnos zaustavitve programa v program



Definiranje ciklov tipalnega sistema

Vnos koordinatnih osi in števil, urejanje



Izbira koordinatnih osi oz. vnos v program



Številke



Decimalna pika/sprememba predznaka



Vnos polarnih koordinat/inkrementalnih vrednosti



Programiranje Q-parametrov/stanje Q-parametrov



Dejanski položaj, prevzem vrednosti iz kalkulatorja



Preskok vprašanj iz pogovornega okna in izbris besed



Konec vnosa in nadaljevanje v pogovornem oknu



Konec niza, konec vnosa



Ponastavitev vnosa številke vrednosti ali izbris sporočila o napaki TNC-ja



Preklic pogovornega okna, izbris dela programa



Brisanje posameznih znakov

Posebne funkcije/smarT.NC



Prikaz posebnih funkcij

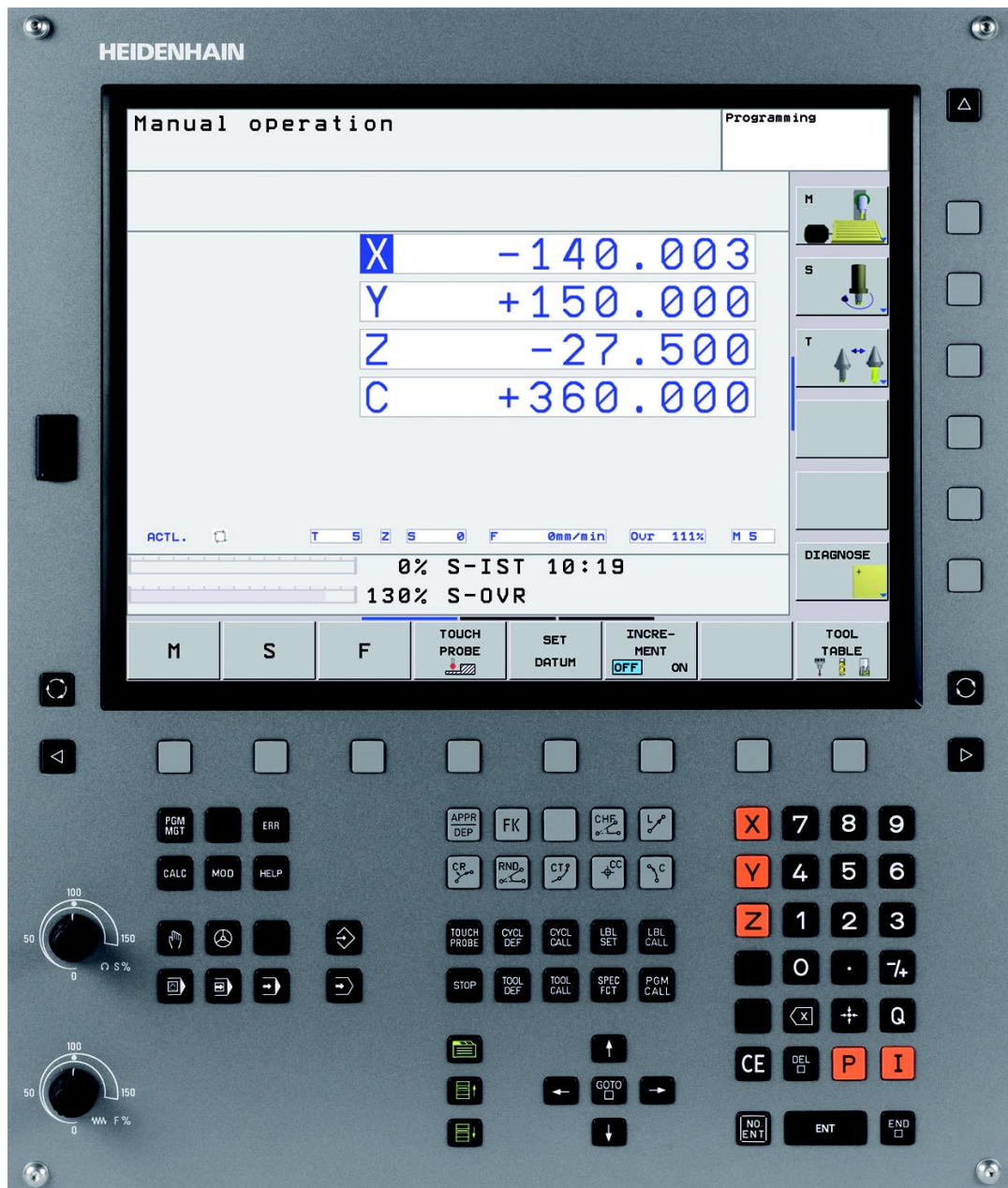


Brez funkcije



Pomikanje po poljih ali gumbih v pogovornem oknu naprej/nazaj





TNC-tip, programska oprema in funkcije

Ta priročnik opisuje funkcije, ki so na TNC-strojih na voljo od naslednjih številc NC-programске opreme dalje.

TNC-tip	Št. NC-programске opreme
TNC 320	340 551-03
TNC 320, programirno mesto	340 554-03

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

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

- Tipalna funkcija za 3D-tipalni sistem
- Izrezovanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave
- Ponoven pomik na konturo po prekinitvah

Na TNC 320 so na voljo tudi možnosti, ki jih lahko omogoči proizvajalec stroja.

Možnosti strojne opreme

Dodatna os za 4 osi in nekrmiljeno vreteno

Dodatna os za 5 osi in nekrmiljeno vreteno

Programska možnost 1

Interpolacija plašča valja (cikli 27, 28 in 29)

Vrtenje obdelovalne ravnine (cikel 19 in gumb 3D-ROT v načinu delovanja Ročno)

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

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



Uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema:

Vse funkcije tipalnega sistema so opisane v ločenem uporabniškem priročniku. Če tega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID: 661 873-10



Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

Poleg programskih možnosti se s posodobitvenimi funkcijami **Feature Content Level** (angl. izraz za stanje razvoja) za prihodnost načrtuje še bistven nadaljnji razvoj TNC-programске opreme. Funkcije FCL niso na voljo, če je na TNC-ju posodobljena programska oprema.



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

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

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

Predvidena vrsta uporabe

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

Nove funkcije 340 55x-03

- TNC podpira zdaj tudi upravljanje referenčnih točk prek preglednice prednastavitev (oglejte si „Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev“, stran 53).
- TNC podpira zdaj vrtenje obdelovalnih ravnin tako na strojih z vrtljivimi glavami kot na strojih z vrtljivimi mizami (oglejte si „Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)“, stran 59 in oglejte si „OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, programska možnost 1)“, stran 336).
- Nov cikel 240 (oglejte si „CENTRIRANJE (cikel 240)“ na strani 206).
- Cikel 208 vrtalno rezkanje: način rezkanja (sotek/protitek) je zdaj mogoče izbrati (oglejte si „VRTALNO REZKANJE (cikel 208)“ na strani 221).
- Cikel 209 izrezovanje navojev z lomom ostružkov: hiter odmik (oglejte si „VRTANJE NAVOJEV Z LOMOM OSTRUŽKOV (cikel 209)“ na strani 227).
- Novi cikli tipalnega sistema 400 do 405 za samodejno prepoznavanje in odpravljanje poševnega položaja obdelovanca (v uporabniškem priročniku si oglejte cikle tipalnega sistema).
- Novi cikli tipalnega sistema 408 do 419 za samodejno določanje referenčne točke (v uporabniškem priročniku si oglejte cikle tipalnega sistema).
- Novi cikli tipalnega sistema 420 do 431 za samodejno merjenje obdelovanca (v uporabniškem priročniku si oglejte cikle tipalnega sistema).
- Novi cikli tipalnega sistema 480 (30) do 483 (33) za samodejno merjenje orodja (v uporabniškem priročniku si oglejte cikle tipalnega sistema).
- Cikel 19 OBDELOVALNA RAVNINA in gumb 3D-ROT (oglejte si „Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)“ na strani 59).
- Vračalka za pogovorno okno (oglejte si stran 32).



Vsebina

Uvod	1
Ročni način in nastavitve	2
Pozicioniranje z ročnim vnosom	3
Programiranje: osnove upravljanja datotek, pomoč pri programiranju	4
Programiranje: orodja	5
Programiranje: programiranje kontur	6
Programiranje: dodatne funkcije	7
Programiranje: cikli	8
Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov	9
Programiranje: Q-parametri	10
Programski test in programski tek	11
MOD-funkcije	12
Tehnične informacije	13

1 Uvod 29

- 1.1 TNC 320 30
 - Programiranje: pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN 30
 - Združljivost 30
- 1.2 Zaslon in nadzorna plošča 31
 - Zaslon 31
 - Določanje postavitve zaslona 32
 - Nadzorna plošča 32
- 1.3 Načini delovanja 33
 - Ročni način in el. krmilnik 33
 - Pozicioniranje z ročnim vnosom 33
 - Programiranje 34
 - Programski test 34
 - Zaporedje nizov programskega teka in posamezni niz programskega teka 35
- 1.4 Prikazi stanja 36
 - »Splošni« prikaz stanja 36
 - Dodatni prikazi stanja 38
- 1.5 Oprema: 3D-tipalni sistemi in elektronski krmilnik HEIDENHAIN 41
 - 3D-tipalni sistemi 41
 - Tipalni sistem za orodje TT 140 za merjenje orodja 42
 - Elektronski krmilniki HR 42



2 Ročni način in nastavitve 43

- 2.1 Vključitev, izklop 44
 - Vključitev 44
 - Izklop 46
- 2.2 Premikanje strojnih osi 47
 - Napoved 47
 - Premikanje osi z zunanji smernimi tipkami 47
 - Postopno pozicioniranje 48
 - Premikanje z elektronskim krmilnikom HR 410 49
- 2.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M 50
 - Uporaba 50
 - Vnos vrednosti 50
 - Spreminjanje števila vrtljajev vretena in pomika 50
- 2.4 Določanje referenčne točke (brez 3D-tipalnega sistema) 51
 - Napoved 51
 - Priprava 51
 - Določanje referenčne točke z osnimi tipkami 52
 - Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev 53
- 2.5 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1) 59
 - Uporaba, način dela 59
 - Primik na referenčne točke pri zavrtjenih oseh 61
 - Prikaz položaja v zavrtenu sistemu 61
 - Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine 61
 - Aktiviranje ročnega vrtenja 62



3 Pozicioniranje z ročnim vnosom 63

- 3.1 Programiranje in izvajanje enostavnih obdelav 64
 - Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom 64
 - Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI 67



4.1 Osnove 70	
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne oznake 70	
Referenčni sistem 70	
Referenčni sistem na rezkalnih strojih 71	
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih 71	
Polarne koordinate 72	
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca 73	
Določanje referenčne točke 74	
4.2 Upravljanje datotek: osnove 75	
Datoteke 75	
Tipkovnica na zaslonu 76	
Shranjevanje datotek 76	
4.3 Upravljanje datotek 77	
Imeniki 77	
Poti 77	
Pregled: funkcije upravljanja datotek 78	
Priklic upravljanja datotek 79	
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek 80	
Ustvarjanje novega imenika 81	
Kopiranje posamezne datoteke 82	
Kopiranje imenika 82	
Izbiranje ene od 10-ih nazadnje izbranih datotek 83	
Brisanje datoteke 83	
Brisanje imenika 83	
Označevanje datotek 84	
Preimenovanje datoteke 85	
Razvrščanje datotek 85	
Dodatne funkcije 85	
Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega 86	
Kopiranje datoteke v drug imenik 88	
TNC v omrežju 89	
USB-naprave TNC-ja 90	
4.4 Odpiranje in vnos programov 91	
Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN 91	
Definiranje surovca: BLK FORM 91	
Odpiranje novega obdelovalnega programa 92	
Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu z navadnim besedilom 94	
Prevzemanje dejanskih položajev 95	
Urejanje programa 96	
Funkcija iskanja TNC-ja 100	



4.5 Programirna grafika	101
Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike	101
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program	101
Prikaz in skrivanje števil nizov	102
Brisanje grafike	102
Povečanje ali pomanjšanje izseka	102
4.6 Zgradba programov	103
Definicija, možnost uporabe	103
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni	103
Vnos niza zgradbe v programsko okno (levo)	103
Izbira nizov v oknu zgradbe	103
4.7 Vnos komentarjev	104
Uporaba	104
Vnos vrstice s komentarjem	104
Funkcije pri urejanju komentarja	104
4.8 Kalkulator	105
Uporaba	105
4.9 Sporočila o napakah	107
Prikaz napak	107
Odpiranje okna z napakami	107
Zapiranje okna z napakami	107
Izčrpna sporočila o napakah	108
Gumb NOTRANJE INFO	108
Brisanje napak	109
Protokol napak	109
Protokol tipk	110
Napotki	111
Shranjevanje servisnih datotek	111



5 Programiranje: orodja 113

- 5.1 Vnosi, povezani z orodjem 114
 - Pomik F 114
 - Število vrtljajev vretena S 115
- 5.2 Podatki o orodju 116
 - Pogoj za popravek orodja 116
 - Številka orodja, ime orodja 116
 - Dolžina orodja L 116
 - Polmer orodja R 117
 - Delta vrednosti za dolžine in polmere 117
 - Vnos podatkov o orodju v program 117
 - Vnos podatkov o orodju v preglednico 118
 - Preglednica mest za zalogovnik orodij 124
 - Priklic podatkov o orodju 127
- 5.3 Popravek orodja 128
 - Uvod 128
 - Popravek dolžine orodja 128
 - Popravek polmera orodja 129

6 Programiranje: programiranje kontur 133

- 6.1 Premiki orodja 134
 - Funkcije poti 134
 - Prosto programiranje kontur FK 134
 - Dodatne funkcije M 134
 - Podprogrami in ponovitve delov programa 134
 - Programiranje s Q-parametri 134
- 6.2 Osnove funkcij poti 135
 - Programiranje premikov orodja za obdelavo 135
- 6.3 Premik na konturo in odmik z nje 138
 - Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture 138
 - Pomembni položaji pri primiku in odmiku 139
 - Premočrten primik s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT 141
 - Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN 141
 - Primik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT 142
 - Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT 143
 - Premočrtni odmik s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT 144
 - Premočrten odmik navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN 144
 - Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT 145
 - Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT 145
- 6.4 Premiki po poti, pravokotne koordinate 146
 - Pregled funkcij poti 146
 - Premica L 147
 - Vstavljanje posnetega roba CHF med dve premici 148
 - Zaobljanje robov RND 149
 - Središče kroga CC 150
 - Krožnica C okoli središča kroga CC 151
 - Krožnica CR z določenim polmerom 152
 - Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem 154
- 6.5 Premikanje po poti, polarne koordinate 159
 - Pregled 159
 - Koordinate polov (prvotni položaj): pol CC 160
 - Premočrtno LP 160
 - Krožnica CP okoli pola CC 161
 - Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem 161
 - Vijačnica 162



6.6 Premiki po poti – prosto programiranje kontur FK	166
Osnove	166
Grafika FK-programiranja	167
Odpiranje pogovornega okna za FK	168
Pol za FK-programiranje	168
Prosto programiranje premočrtnega premikanja	169
Prosto programiranje krožnic	169
Možnosti vnosa	170
Pomožne točke	173
Relativne reference	174

7 Programiranje: dodatne funkcije 181

- 7.1 Izbira dodatnih funkcij M in STOP 182
 - Osnove 182
- 7.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vretena in hladila 183
 - Pregled 183
- 7.3 Dodatne funkcije za vnos koordinat 184
 - Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 184
 - Premik na položaje v nezavrtelih koordinatnih sistemih pri zavrti obdelovalni ravni: M130 186
- 7.4 Dodatne funkcije za pot 187
 - Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 187
 - Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 189
 - Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 190
 - Vnaprejšnji izračun konture s popravljenim polmerom (NAČRTOVANJE): M120 191
 - Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118 192
 - Odmik od konture v smeri orodne osi: M140 193
 - Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 194
 - Brisanje osnovne rotacije: M143 194
 - Samodejni dvig orodja iz konture pri NC-zaustavitvi: M148 195
- 7.5 Dodatne funkcije za rotacijske osi 196
 - Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1) 196
 - Premikanje rotacijskih osi v skladu s potjo: M126 197
 - Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 198



- 8.1 Delo s cikli 200
 - Cikli, specifični za stroj 200
 - Definiranje cikla z gumbi 201
 - Definiranje cikla s funkcijo GOTO 201
 - Pregled ciklov 202
 - Priklic ciklov 203
- 8.2 Cikli za vrtanje, vrtanje navojev in rezkanje navojev 204
 - Pregled 204
 - CENTRIRANJE (cikel 240) 206
 - VRTANJE (cikel 200) 208
 - POVRTAVANJE (cikel 201) 210
 - IZSTRUŽENJE (cikel 202) 212
 - UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203) 214
 - VZVRATNO GREZENJE (cikel 204) 216
 - UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205) 218
 - VRTALNO REZKANJE (cikel 208) 221
 - VRTANJE NAVOJEV (NOVO) z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206) 223
 - VRTANJE NAVOJEV brez izravnalnega vpenjala GS - NOVO (cikel 207) 225
 - VRTANJE NAVOJEV Z LOMOM OSTRUŽKOV (cikel 209) 227
 - Osnove rezkanja navojev 230
 - REZKANJE NAVOJEV (cikel 262) 232
 - GREZNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 263) 234
 - VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 264) 238
 - VRTALNO REZKANJE VIJAČNICE NAVOJEV (cikel 265) 242
 - REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267) 246
- 8.3 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov 252
 - Pregled 252
 - REZKANJE ŽEPOV (cikel 4) 253
 - FINO REZKANJE ŽEPA (cikel 212) 255
 - FINO REZKANJE ČEPA (cikel 213) 257
 - KROŽEN ŽEP (cikel 5) 259
 - FINO REZKANJE KROŽNEGA ŽEPA (cikel 214) 261
 - FINO REZKANJE KROŽNEGA ČEPA (cikel 215) 263
 - ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim vstopom v material (cikel 210) 265
 - OKROGLI ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim vstopom v material (cikel 211) 268
- 8.4 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev 274
 - Pregled 274
 - TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel 220) 275
 - TOČKOVNI VZOREC NA ČRTAH (cikel 221) 277

8.5 SL-cikli	281
Osnove	281
Pregled SL-ciklov	283
KONTURA (cikel 14)	284
Prekrivajoče konture	284
KONTURNI PODATKI (cikel 20)	287
PREDVRTANJE (cikel 21)	288
KONTURNO VRTANJE (cikel 22)	289
GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23)	291
STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24)	292
KONTURNI SEGMENT (cikel 25)	293
Programske prednastavitve za cikle za obdelovanje plašča valja (programska možnost 1)	295
PLAŠČ VALJA (cikel 27, različica programske opreme 1)	296
PLAŠČ VALJA - Rezkanje utora (cikel 28, različica programske opreme 1)	298
PLAŠČ VALJA - Rezkanje prečke (cikel 29, različica programske opreme 1)	300
8.6 Cikli za vrstno rezkanje	311
Pregled	311
VRSTNO REZKANJE (cikel 230)	312
PREMONOSNA PLOSKEV (cikel 231)	314
PLANSKO REZKANJE (cikel 232)	317
8.7 Cikli za preračunavanje koordinat	324
Pregled	324
Učinkovitost preračunavanja koordinat	325
Zamik NIČELNE TOČKE (cikel 7)	326
Zamik NIČELNE TOČKE s preglednicami ničelnih točk (cikel 7)	327
DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE (cikel 247)	330
ZRCALJENJE (cikel 8)	331
ROTACIJA (cikel 10)	333
FAKTOR MERILA (cikel 11)	334
FAKTOR MERILA, SPEC. ZA OS (cikel 26)	335
OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, programska možnost 1)	336
8.8 Posebni cikli	344
ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9)	344
PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12)	345
ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13)	346
TOLERANCA (cikel 32)	347



9 Programiranje: podprogrami in ponovitve delov programov 351

- 9.1 Označevanje podprogramov in ponovitev delov programov 352
 - Oznaka 352
- 9.2 Podprogrami 353
 - Način delovanja 353
 - Napotki za programiranje 353
 - Programiranje podprograma 353
 - Priklic podprograma 353
- 9.3 Ponovitve delov programov 354
 - Oznaka LBL 354
 - Način delovanja 354
 - Napotki za programiranje 354
 - Programiranje ponovitve dela programa 354
 - Priklic ponovitve dela programa 354
- 9.4 Poljubni program kot podprogram 355
 - Način delovanja 355
 - Napotki za programiranje 355
 - Priklic poljubnega programa kot podprograma 355
- 9.5 Programska razvejanost 356
 - Vrste programske razvejanosti 356
 - Stopnja programske razvejanosti 356
 - Podprogram v podprogramu 356
 - Ponavljanje ponovitev delov programov 358
 - Ponavljanje podprograma 359
- 9.6 Primeri programiranja 360

10 Programiranje: Q-parametri 367

- 10.1 Princip in pregled funkcij 368
 - Napotki za programiranje 369
 - Priklic funkcij Q-parametrov 369
- 10.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti 370
 - Primer NC-nizov 370
 - Primer 370
- 10.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami 371
 - Uporaba 371
 - Pregled 371
 - Programiranje osnovnih matematičnih operacij 372
- 10.4 Kotne funkcije (trigonometrija) 373
 - Definicije 373
 - Programiranje kotnih funkcij 374
- 10.5 Izračun kroga 375
 - Uporaba 375
- 10.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri 376
 - Uporaba 376
 - Brezpogojni preskoki 376
 - Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) 376
 - Uporabljene okrajšave in pojmi 377
- 10.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov 378
 - Postopek 378
- 10.8 Dodatne funkcije 379
 - Pregled 379
 - FN14: ERROR: sporočilo o napaki 380
 - FN 16: F-PRINT: natisnjenje oblikovanih besedil in vrednosti Q-parametrov 384
 - FN18: SYS-DATUM READ: branje sistemski podatkov 389
 - FN19: PLC: prenos vrednosti na PLC 396
 - FN20: WAIT FOR: sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja 397
 - FN29: PLC: prenos vrednosti na PLC 399
 - FN37: EXPORT 399
- 10.9 Dostop do preglednic s SQL-ukazi 400
 - Uvod 400
 - Transakcija 401
 - Programiranje SQL-ukazov 403
 - Pregled gumbov 403
 - SQL BIND 404
 - SQL SELECT 405
 - SQL FETCH 408
 - SQL UPDATE 409
 - SQL INSERT 409
 - SQL COMMIT 410
 - SQL ROLLBACK 410



10.10	Neposredni vnos formule	411
	Vnos formule	411
	Matematična pravila	413
	Primer vnosa	414
10.11	Parametri nizov	415
	Funkcije izvedbe nizov	415
	Dodelitev parametra niza	416
	Povezovanje parametrov nizov	416
	Pretvorba številske vrednosti v parameter niza	417
	Kopiranje delnega niza iz parametra niza	418
	Pretvorba parametra niza v številsko vrednost	419
	Preverjanje parametra niza	420
	Ugotavljanje dolžine parametra niza	421
	Primerjava abecednega zaporedja	422
10.12	Privzeti Q-parametri	423
	Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107	423
	Polmer aktivnega orodja: Q108	423
	Orodna os: Q109	423
	Stanje vretena: Q110	424
	Dovod hladila: Q111	424
	Faktor prekrivanja: Q112	424
	V program vnesene mere: Q113	424
	Dolžina orodja: Q114	424
	Koordinate po tipanju med programskim tekom	425
	Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130	426
	Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi	426
	Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema)	427
10.13	Primeri programiranja	429

11 Programski test in programski tek 437

- 11.1 Grafike 438
 - Uporaba 438
 - Pregled: pogledi 439
 - Pogled od zgoraj 439
 - Prikaz v treh ravninah 440
 - 3D-prikaz 441
 - Povečanje izseka 442
 - Ponovitev grafične simulacije 444
 - Ugotavljanje časa obdelovanja 444
- 11.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru 445
 - Uporaba 445
- 11.3 Funkcije za prikaz programa 446
 - Pregled 446
- 11.4 Programski test 447
 - Uporaba 447
- 11.5 Programski tek 449
 - Uporaba 449
 - Izvedba obdelovalnega programa 450
 - Prekinitev obdelave 450
 - Premikanje strojnih osi med prekinitvijo 451
 - Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi 452
 - Zagon programa na poljubni točki (predtek niza) 453
 - Vnovični pomik na konturo 454
- 11.6 Samodejni zagon programa 455
 - Uporaba 455
- 11.7 Preskok nizov 456
 - Uporaba 456
 - Vnos znaka »/« 456
 - Izbris znaka »/« 456
- 11.8 Izbirna zaustavitev programskega teka 457
 - Uporaba 457

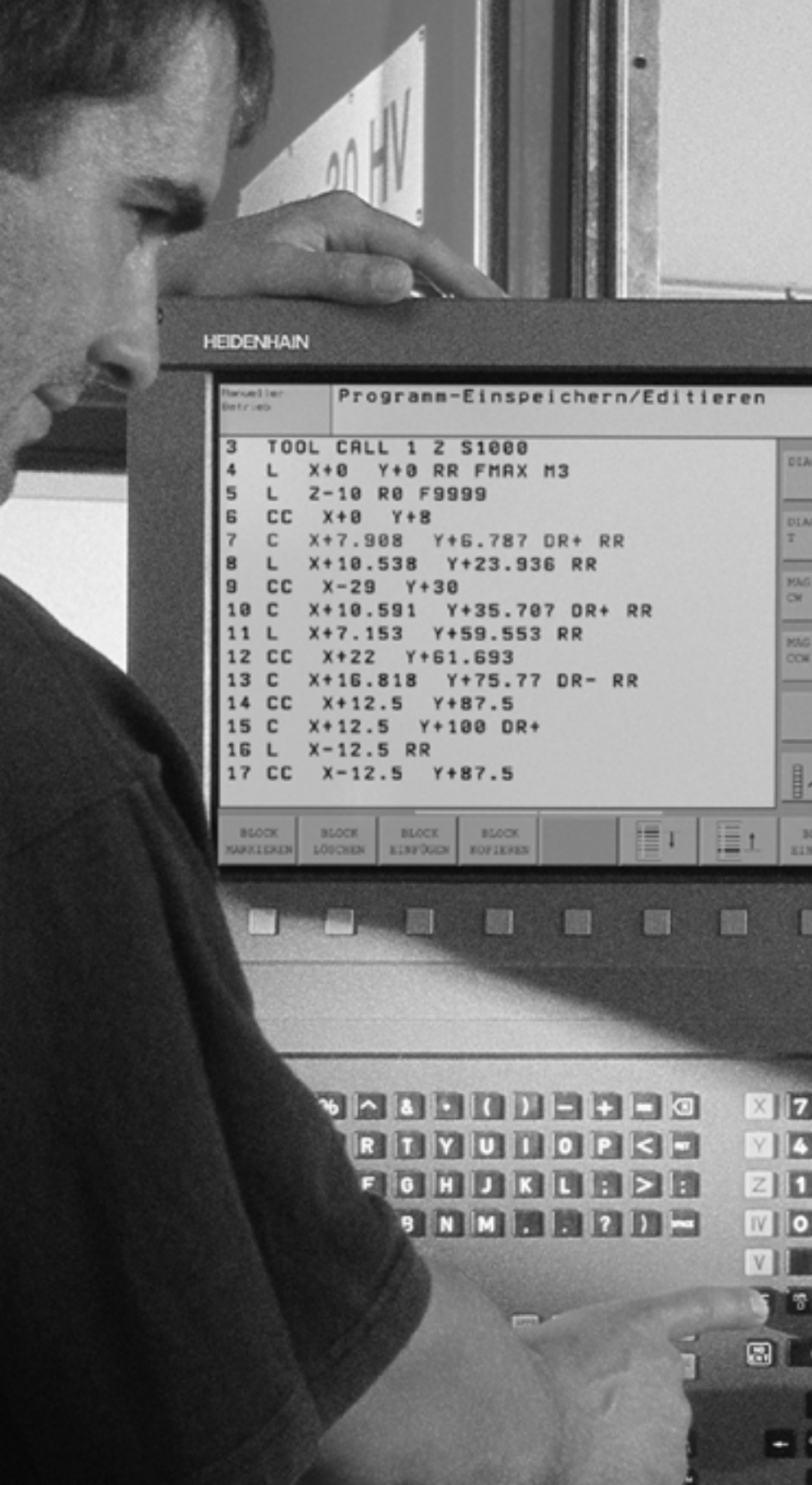


- 12.1 Izbira MOD-funkcije 460
 - Izbira MOD-funkcij 460
 - Sprememba nastavitvev 460
 - Izhod iz MOD-funkcij 460
 - Pregled MOD-funkcij 461
- 12.2 Številke programske opreme 462
 - Uporaba 462
- 12.3 Izbira prikaza položaja 463
 - Uporaba 463
- 12.4 Izbira merskega sistema 464
 - Uporaba 464
- 12.5 Prikaz časov delovanja 465
 - Uporaba 465
- 12.6 Vnos ključne številke 466
 - Uporaba 466
- 12.7 Namestitev podatkovnega vmesnika 467
 - Serijski vmesniki na TNC 320 467
 - Uporaba 467
 - Namestitev vmesnika RS-232 467
 - Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ (baudRate) 467
 - Nastavitev protokola (protocol) 467
 - Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits) 468
 - Preverjanje parnosti (parity) 468
 - Nastavitev končnih bitov (stopBits) 468
 - Nastavitev rokovanja (flowControl) 468
 - Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver 469
 - Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem) 469
 - Programska oprema za prenos podatkov 470
- 12.8 Ethernet-vmesnik 472
 - Uvod 472
 - Možnosti priključitve 472
 - Priključitev krmilnega sistema v omrežje 473

13 Razpredelnice in preglednice 479

- 13.1 Uporabniški parametri za stroj 480
 - Uporaba 480
- 13.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike 488
 - Vmesnik V.24/RS-232-C HEIDELHAIN-naprav 488
 - Zunanje naprave 489
 - RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika 489
- 13.3 Tehnične informacije 490
- 13.4 Zamenjava baterije pomnilnika 495





HEIDENHAIN

Manuell
Betrieb

Programm-Einspeichern/Editieren

```
3  TOOL CALL 1 2 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
```

BLOCK
MARKIEREN

BLOCK
LÖSCHEN

BLOCK
EINFÜGEN

BLOCK
KOPIEREN

Uvod



1.1 TNC 320

HEIDENHAIN TNC so večosni krmilni sistemi, s pomočjo katerih lahko običajne rezkalne in vrtalne obdelave nastavite neposredno na stroju v enostavnih pogovornih oknih z navadnim besedilom. TNC 320 je namenjen uporabi na rezkalnih in vrtalnih strojih z do 4-mi osmi (možno tudi 5 osi). Namesto štirih oz. petih osi lahko programirano nastavite tudi kotni položaj vretena.

Nadzorna plošča in zaslonski prikaz sta oblikovana pregledno, da lahko vse funkcije dosežete hitro in enostavno.

Programiranje: pogovorna okna z navadnim besedilom HEIDENHAIN

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

Program lahko vnesete in preizkusite tudi, ko nek drug program ravno izvaja obdelavo obdelovanca.

Združljivost

Obseg zmogljivosti stroja TNC 320 ne ustreza zmogljivosti krmilnih sistemov serije TNC 4xx in iTNC 530. Zato lahko TNC 320 samo pogojno izvaja obdelovalne programe, ki so bili ustvarjeni s krmilnimi sistemi HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej). Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih TNC pri prenosu označi kot NAPAKE.



1.2 Zaslon in nadzorna plošča

Zaslon

TNC prejmete skupaj s 15-palčnim ploščatim zaslonom TFT (oglejte si sliko zgoraj desno).

1 Zgornja vrstica

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

2 Gumbi

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

3 Tipke za izbiro gumbov

4 Tipki za preklon med orodnimi vrsticami

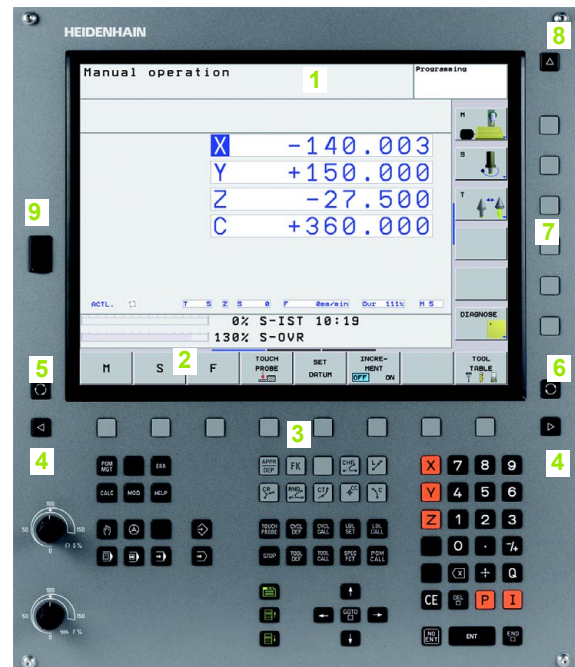
5 Tipka za določitev postavitve zaslona

6 Tipka za preklon zaslona med strojnimi in programirnimi načini delovanja

7 Tipke za izbiro gumbov, ki jih določi proizvajalec stroja

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

9 USB-priključek



Določanje postavitve zaslona

Postavitev zaslona izbere uporabnik in tako lahko npr. TNC v načinu delovanja Programiranje hkrati prikazuje v levem oknu program in v desnem oknu npr. programirno grafiko. Izbirno je lahko v desnem oknu prikazano tudi stanje ali pa je prikazan samo program v velikem oknu. Katera okna lahko TNC prikaže, je odvisno od izbranega načina delovanja.

Določanje postavitve zaslona:



Pritisnite tipko za preklon zaslona in orodna vrstica prikazuje možne postavitve zaslona, oglejte si „Načini delovanja“, stran 33.



Postavitev zaslona izberite z gumbom.

Nadzorna plošča

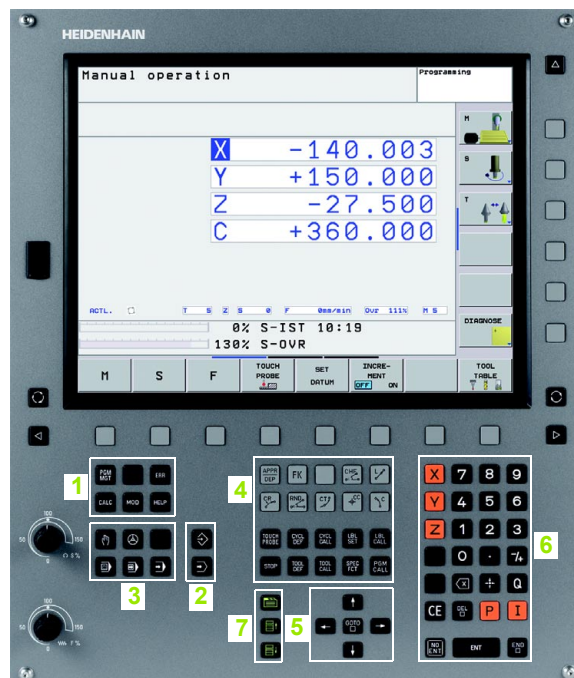
TNC 320 prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Slika desno zgoraj prikazuje upravljalne elemente nadzorne plošče:

- 1 ■ Upravljanje datotek
 - Kalkulator
 - MOD-funkcija
 - HELP-funkcija
- 2 Programirni načini
- 3 Strojni načini
- 4 Odpiranje programirnih pogovornih oken
- 5 Puščične tipke in tipka GOTO
- 6 Številčnica in tipke za izbiro osi
- 7 Krmilne tipke

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.



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



1.3 Načini delovanja

Ročni način in el. krmilnik

Nastavitev strojev opravite v ročnem načinu. V tem načinu delovanja lahko ročno ali postopoma pozicionirate strojne osi ter določate referenčne točke.

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

Gumbi za postavitev zaslona (kot je opisano zgoraj)

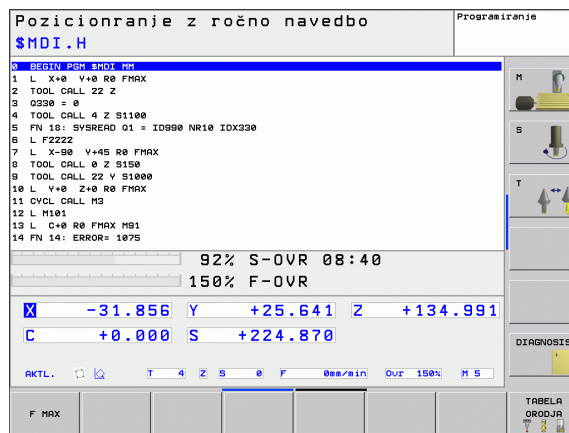
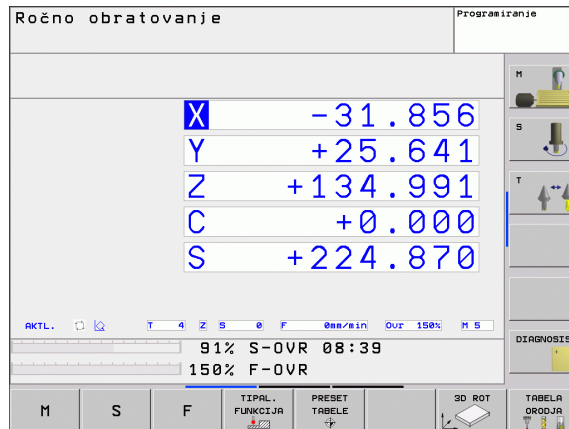
Okno	Gumb
Položaji	POZICIJA
Levo: položaji, desno: prikaz stanja	POZIC. + STATUS

Pozicioniranje z ročnim vnosom

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

Gumbi za postavitev zaslona

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



Programiranje

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

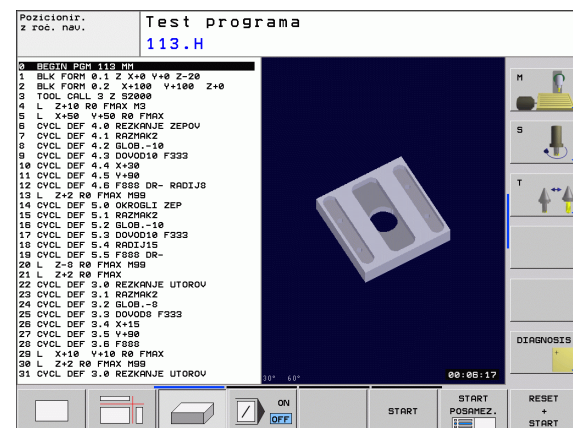
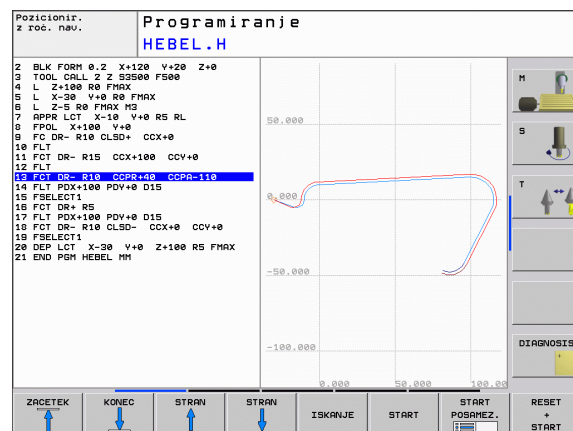
Gumbi za postavitev zaslona

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

Programski test

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

Gumbi za postavitev zaslona: oglejte si „Zaporedje nizov programskega teka in posamezni niz programskega teka“, stran 35.



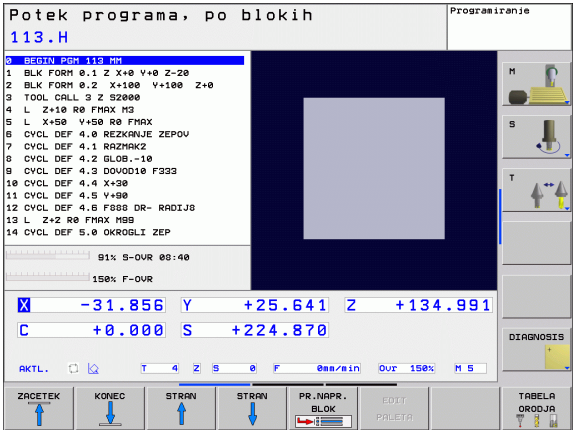
Zaporedje nizov programskega teka in posamezni niz programskega teka

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

Pri posameznem nizu programskega teka zaženete vsak niz posebej z zunanjo tipko START.

Gumbi za postavitev zaslona

Okno	Gumb
Program	PROGRAM
Levo: program, desno: stanje	PROGR. + STATUS
Levo: program, desno: grafika	PROGR. + GRAF.
Grafika	GRAF.IKA



1.4 Prikazi stanja

»Splošni« prikaz stanja

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

- Programski tek – Posamezni niz in Programski tek – Zaporedje nizov, v kolikor za prikaz ni izbrana izključno samo »grafika« in pri
- Pozicioniranje z ročnim vnosom.

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

Potek programa, po blokih				Programiranje	
113.H					
<pre>0 BEGIN PROG RECALL 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z+20 2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0 3 TOOL CALL S Z S2000 4 L Z+10 R0 FMAX H3 5 L X+50 V+50 R0 FMAX 6 CVCL DEF 4.0 REZKANJE ZEPOV 7 CVCL DEF 4.1 RAZMAK2 8 CVCL DEF 4.2 GLOB.-10 9 CVCL DEF 4.3 DOVOD10 F333 10 CVCL DEF 4.4 X+50 11 CVCL DEF 4.5 V+90 12 CVCL DEF 4.6 F888 DR- RADIJS 13 L Z+2 R0 FMAX M9 14 CVCL DEF 5.0 OKROBLI ZEP</pre>				REF. POTR. X -140.000 V +150.000 Z -10.000 C +0.000 S +224.870	
91% S-OVR 08:47 150% F-OVR				Nau. loc. 0 Obrač. kot C +0.00000° Osnovno vrtenje +0.14477°	
X -31.856 Y +25.641 Z +134.991 C +0.000 S +224.870					
AKTL. T 4 Z S 0 F 0mm/min Ovr 150% M S				DIAGNOSIS	
STATUS PROGRAMA	STATUS POZ.ŠT.	STATUS ORODJA	STATUS COORD. PRERACUN.	STATUS OF M FUNKC.	STATUS O PARAM.

Informacije o prikazu stanja

Simbol	Pomen
DEJANSKO	Dejanske ali želene koordinate trenutnega položaja.
XYZ	Strojne osi; pomožne osi prikazuje TNC z malimi črkami. Zaporedje in število prikazanih osi določi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.
T	Številka orodja T.
FSM	Prikaz pomika v palcih odgovarja desetini dejavne vrednosti. Število vrtljajev S, pomik F in dejavna dodatna funkcija M.
	Os se je zataknila.
Qvr	Odstotkovna nastavitev prednosti.
	Os lahko premikate s krmilnikom.
	Osi se premikajo v skladu z osnovno rotacijo.
	Osi se premikajo po zavrteni obdelovalni ravnini.
	Noben program ni aktiven.
	Programski tek se je zagnal.
	Program je zaustavljen.
	Program se prekine.

Dodatni prikazi stanja

Dodatni prikazi stanja prikazujejo podrobne informacije o poteku programa. Prikličete jih lahko v vseh načinih delovanja, razen pri programiranju.

Vklop dodatnega prikaza stanja



Prikličite orodno vrstico za postavitve zaslona.



Izbira zaslonskega prikaza z dodatnim prikazom stanja.

Izbira dodatnih prikazov stanja



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



Izbira dodatnih prikazov stanja, npr. splošne informacije o programu.

V nadaljevanju so opisani različni dodatni prikazi stanja, ki jih lahko izberete z gumbi.

Splošne informacije o programu

Gumb	Pomen
STATUS PROGRAMA	Ime aktivnega glavnega programa.
	Priklicani programi.
	Aktivni obdelovalni cikel.
	Središče kroga CC (pol).
	Čas obdelave.
	Števec za čas zadrževanja.

Položaji in koordinate

Gumb	Pomen
STATUS POZ. ŠT.	Vrsta prikaza položaja, npr. Dejanski položaj.
	Številka aktivne referenčne točke iz preglednice prednastavitev.
	Kot vrtenja za obdelovalno ravnilo.
	Kot osnovne rotacije.

Informacije o orodjih

Gumb	Pomen
STATUS ORODJA	Prikaz Orodje: številka orodja.
	Orodna os.
	Dolžina in polmeri orodja.
	Predizmere (vrednosti delta) iz TOOL CALL (PGM) in preglednice orodij (TAB).
	Čas mirovanja, maksimalni čas mirovanja (ČAS 1) in maksimalni čas mirovanja pri priklicu orodja (ČAS 2).
	Prikaz aktivnega orodja in (naslednjega) nadomestnega orodja.

Potek programa, po blokiah

113.H

Programiranje

0 BEGIN PGM 113 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0
3 TOOL CALL 3 Z S2000
4 L Z+10 R0 FMAX M3
5 L X+50 V+50 R0 FMAX
6 CVCL DEF 4.0 REZKANJE ZEPOV
7 CVCL DEF 4.1 RAZHAKZ
8 CVCL DEF 4.2 GLOB.-10
9 CVCL DEF 4.3 DOVOD10 F323
10 CVCL DEF 4.4 X+30
11 CVCL DEF 4.5 V+90
12 CVCL DEF 4.6 F888 DR- RADIJS
13 L Z+2 R0 FMAX M99
14 CVCL DEF 5.0 OKROGLI ZEP

REF.POTR.
X -140.000
Y +150.000
Z -10.000
C +0.000
S +224.870
Nav.toč. 0
Obrac. kot C +0.00000°
Osnovno urtenje +0.14477°

X -31.856 Y +25.641 Z +134.991
C +0.000 S +224.870

AKTL. T 4 Z S 0 F 0mm/min OVR 150% M 5

STATUS
PROGRAMA

STATUS
POZ.ŠT.

STATUS
ORODJA

STATUS
COORD.
PRERAGUN.

STATUS OF
M FUNKC.

STATUS
O PARAM.

Potek programa, po blokiah

113.H

Programiranje

0 BEGIN PGM 113 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0
3 TOOL CALL 3 Z S2000
4 L Z+10 R0 FMAX M3
5 L X+50 V+50 R0 FMAX
6 CVCL DEF 4.0 REZKANJE ZEPOV
7 CVCL DEF 4.1 RAZHAKZ
8 CVCL DEF 4.2 GLOB.-10
9 CVCL DEF 4.3 DOVOD10 F323
10 CVCL DEF 4.4 X+30
11 CVCL DEF 4.5 V+90
12 CVCL DEF 4.6 F888 DR- RADIJS
13 L Z+2 R0 FMAX M99
14 CVCL DEF 5.0 OKROGLI ZEP

REF.POTR.
X -140.000
Y +150.000
Z -10.000
C +0.000
S +224.870
Nav.toč. 0
Obrac. kot C +0.00000°
Osnovno urtenje +0.14477°

X -31.856 Y +25.641 Z +134.991
C +0.000 S +224.870

AKTL. T 4 Z S 0 F 0mm/min OVR 150% M 5

STATUS
PROGRAMA

STATUS
POZ.ŠT.

STATUS
ORODJA

STATUS
COORD.
PRERAGUN.

STATUS OF
M FUNKC.

STATUS
O PARAM.

Potek programa, po blokiah

113.H

Programiranje

0 BEGIN PGM 113 MM
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20
2 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0
3 TOOL CALL 3 Z S2000
4 L Z+10 R0 FMAX M3
5 L X+50 V+50 R0 FMAX
6 CVCL DEF 4.0 REZKANJE ZEPOV
7 CVCL DEF 4.1 RAZHAKZ
8 CVCL DEF 4.2 GLOB.-10
9 CVCL DEF 4.3 DOVOD10 F323
10 CVCL DEF 4.4 X+30
11 CVCL DEF 4.5 V+90
12 CVCL DEF 4.6 F888 DR- RADIJS
13 L Z+2 R0 FMAX M99
14 CVCL DEF 5.0 OKROGLI ZEP

Orodje 4
Z
L +0.0000
R +4.0000
RZ +0.0000
DL DR DR2
TAB +0.0000 +0.0000 +0.0000
PGM +0.0000 +0.0000 +0.0000
CUR.TIME TIME1 TIME2
0:00 0:00 0:00
TOOL CALL +0
RT +0

X -31.856 Y +25.641 Z +134.991
C +0.000 S +224.870

AKTL. T 4 Z S 0 F 0mm/min OVR 150% M 5

STATUS
PROGRAMA

STATUS
POZ.ŠT.

STATUS
ORODJA

STATUS
COORD.
PRERAGUN.

STATUS OF
M FUNKC.

STATUS
O PARAM.



1.5 Oprema: 3D-tipalni sistemi in elektronski krmilnik HEIDENHAIN

3D-tipalni sistemi

Z različnimi 3D-tipalnimi sistemi HEIDENHAIN lahko:

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



Vse funkcije tipalnega sistema so opisane v ločenem uporabniškem priročniku. Če tega uporabniškega priročnika nimate, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN. ID 661 873-10.

Stikalni tipalni sistemi TS 220, TS 440 in TS 640

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

Za stroje z zalogovnikom orodij so še posebej primerni tipalni sistemi TS 440, TS 444, TS 640 in TS 740 (oglejte si sliko desno), ki stikalne signale prenašajo brezžično prek IR.

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



Tipalni sistem za orodje TT 140 za merjenje orodja

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

Elektronski krmilniki HR

Elektronski krmilniki poenostavijo natančno ročno premikanje osnih vodil. Za pot premika na vrtljaj krmilnika je na voljo široko območje za izbiro. Poleg vgradnih krmilnikov HR 130 in HR 150 nudi podjetje HEIDENHAIN tudi prenosne krmilnike HR 410.





2

Ročni način in nastavitev



2.1 Vklp, izklop

Vklp



Vklp in premik na referenčne točke sta funkciji, ki sta odvisni od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

Vklpите napajalno napetost za TNC in za stroj. Nato TNC prikaže naslednje pogovorno okno:

ZAGON SISTEMA

TNC se zažene.

IZPAD TOKA

CE

Izbrišite sporočilo TNC-ja, da je prišlo do izpada toka.

PREVOD PLC-PROGRAMA

PLC-program TNC-ja se samodejno prevede.

MANJKAJOČA KRMILNA NAPETOST ZA RELEJE

I

Vklpите krmilno napetost. TNC preveri delovanje zasilnega izklopa.

ROČNI NAČIN PREHOD ČEZ REFERENČNE TOČKE

I

Prehod čez referenčne točke v določenem zaporedju: za vsako os pritisnite zunanjo tipko START.

X

Y

Prehod čez referenčne točke v poljubnem zaporedju: za vsako os pritisnite in držite zunanjo smerno tipko, dokler se prehod čez referenčno točko ne konča.



Če je stroj opremljen z absolutnimi merilniki, prehod čez referenčne oznake odpade. TNC je v tem primeru pripravljen na delovanje takoj po vklopu krmilne napetosti.

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



Prehod čez referenčne točke je potreben samo v primeru, ko želite premikati osi stroja. Če želite programe samo urejati ali preizkusiti, potem takoj po vklopu krmilne napetosti izberite način Programiranje ali Programski test.

Prehode čez referenčne točke lahko nato opravite naknadno. V ta namen v načinu delovanja Ročni način pritisnite gumb PREMIK NA REF TOČKO.

Prehod čez referenčno točko pri zavrteni obdelovalni ravnini

TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino, če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem. Nato TNC premakne osi po koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčno točko ne more priti do trka. Za prehod čez referenčne točke morate deaktivirati funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«, oglejte si »Aktiviranje ročnega vrtenja«, stran 62.



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

Pred prehodom čez referenčne točke deaktivirajte funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«. Pazite, da ne pride do trka. Po potrebi orodje pred tem odmaknite.



Če uporabljate to funkcijo, morate pri neabsolutnih merilnikih potrditi položaj rotacijskih osi, ki jih TNC nato prikaže v pojavnem oknu. Prikazan položaj ustreza zadnjemu aktivnemu položaju rotacijskih osi pred izklopom.

Izklop

Da bi ob izklopu preprečili izgubo podatkov, namensko zaustavite operacijski sistem TNC-ja:

- Izberite način Ročno.



- Izberite funkcijo za zaustavitev in znova potrdite z gumbom DA.
- Ko TNC v pojavnem oknu prikaže besedilo **ZDAJ LAHKO VARNO IZKLOPITE NAPAŽANJE**, lahko izklopite napajalno napetost za TNC.



Samovoljen izklop TNC-ja lahko povzroči izgubo podatkov.

Upoštevajte, da če po zaustavitvi krmilnega sistema pritisnete tipko END, se krmilni sistema znova zažene. Izgubo podatkov lahko povzroči tudi izklop med ponovnim zagonom!

2.2 Premikanje strojnih osi

Napotek



Premikanje z zunanjimi smernimi tipkami je odvisno od stroja. Upoštevajte priročnik za stroj!

Premikanje osi z zunanjimi smernimi tipkami



Izberite način delovanja Ročni način.



Pritisnite zunanjo smerno tipko in jo držite, dokler želite os premikati.



in

Če želite os neprekinjeno premikati, držite pritisnjeno zunanjo smerno tipko ter na kratko pritisnite zunanjo tipko START.



Za zaustavitev pritisnite zunanjo tipko STOP.

Na oba načina lahko hkrati premikate tudi več osi. Pomik, s katerim premikate osi, spremenite s tipko F, oglejte si „Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M”, stran 50.



Postopno pozicioniranje

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



Izberite načina delovanja Ročno ali El. krmilnik.



Za izbiro postopnega pozicioniranja nastavite gumb KORAK na VKLOP.

LINEARNE OSI:



Vnesite pomik v milimetrih (npr. 8 mm) in pritisnite gumb PREVZEMI VREDNOST.

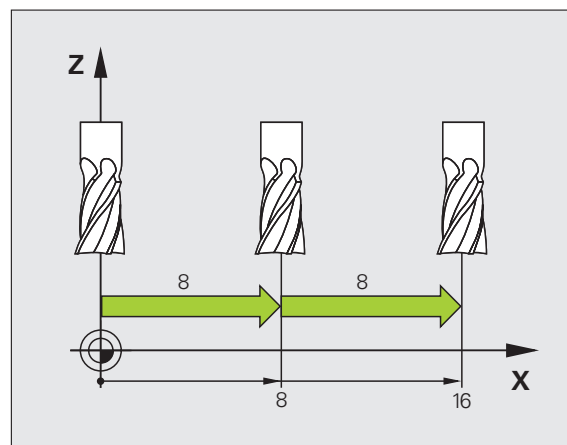


Vnos končajte z gumbom V REDU.



Pritisnite zunanjo smerno tipko in poljubno pogosto pozicionirajte.

Za deaktivacijo funkcije pritisnite gumb **Izklop**.



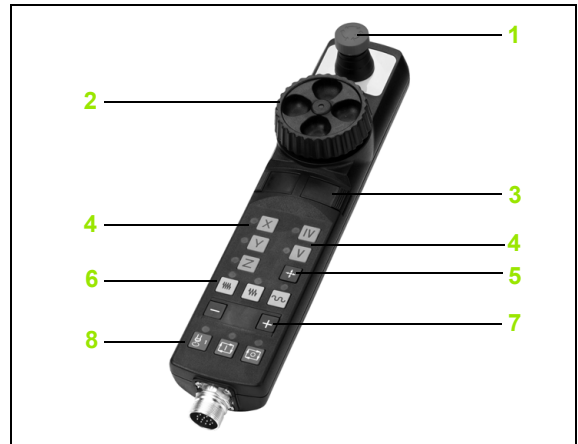
Premikanje z elektronskim krmilnikom HR 410

Prenosni krmilnik HR 410 je opremljeno z dvema potrditvenima tipkama. Potrditveni tipki se nahajata pod ročnim kolesom.

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

Krmilnik HR 410 ima naslednje upravljalne elemente:

- 1 Tipka za ZASILNI IZKLOP
- 2 Krmilnik
- 3 Potrditveni tipki
- 4 Tipke za izbiro osi
- 5 Tipka za prevzem dejanskega položaja
- 6 Tipke za določitev pomika (počasi, srednje, hitro; pomike določi proizvajalec stroja)
- 7 Smer, v katero TNC premika izbrano os
- 8 Strojne funkcije (določi jih proizvajalec stroja)



Rdeči prikazi ponazarjajo, katero os in kateri pomik ste izbrali.

Premikanje s pomočjo krmilnika je pri aktivni funkciji **M118** mogoče tudi med programskim tekom.

Premikanje



Izberite način delovanja El. krmilnik.



Držite pritisnjeno potrditveno tipko.



Izberite os.



Izberite pomik.



ali



Aktivno os premikajte v smeri + ali –.

2.3 Število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatna funkcija M

Uporaba

V načinih Ročno delovanje in El. krmilnik z gumbi vnesite število vrtljajev vretena S, pomik F in dodatno funkcijo M. Dodatne funkcije so opisane v poglavju »7. Programiranje: dodatne funkcije«.



Proizvajalec stroja določi, katere dodatne funkcije M lahko uporabljate in kakšna je njihova funkcija.

Vnos vrednosti

Število vrtljajev vretena S, dodatna funkcija M



Z gumbom S izberite vnos za število vrtljajev vretena.

ŠTEVILO VRTLJAJEV VRETENA S =

1000

Vnesite število vrtljajev vretena in ga sprejmite z zunanjo tipko START.



Vrtenje vretena z vnesenim številom vrtljajev S zaženite z dodatno funkcijo M, ki jo vnesete na enak način.

Pomik F

Vnos pomika F morate namesto z zunanjo tipko START potrditi z gumbom V REDU.

Za pomik F velja:

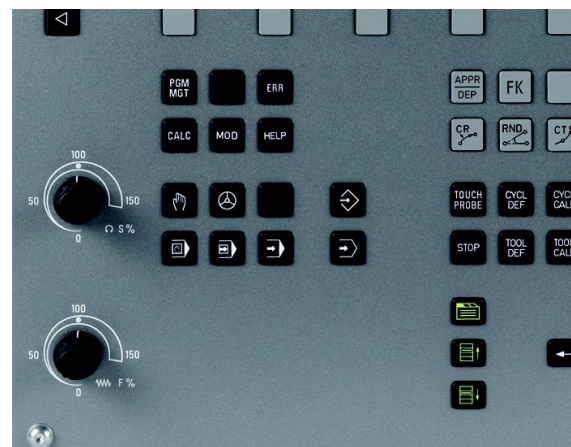
- Če vnesete $F = 0$, potem se sproži najmanjši pomik iz strojnega parametra **minPomik**.
- Če vneseni pomik prekorači vrednost **maksPomik**, ki je definirana v strojnem parametru, potem se sproži vrednost, ki je vnesena v strojni parameter.
- F se ohrani tudi po izpadu toka.

Spreminjanje števila vrtljajev vretena in pomika

S prednostnima vrtljivima gumboma za število vrtljajev vretena S in pomik F lahko nastavljeno vrednost spreminjate za 0 % do 150 %.



Prednostni vrtljivi gumb za število vrtljajev vretena deluje samo pri strojih z brezstopenjskim pogonom vretena.



2.4 Določanje referenčne točke (brez 3D-tipalnega sistema)

Napotek



Za določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom si oglejte uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema.

Pri določanju referenčne točke prikazuje TNC koordinate znanega položaja obdelovanca.

Priprava

- ▶ Obdelovanec vpnite in naravnajte.
- ▶ Ničelno orodje zamenjajte z orodjem z znanim polmerom.
- ▶ Zagotovite, da TNC prikazuje dejanski položaj.



Določanje referenčne točke z osnimi tipkami



Varnostni ukrep

Če površine obdelovanca ne smete spraskati, položite na obdelovanec pločevino z znano debelino d in za referenčno točko vnesite vrednost, ki je večja za d .



Izberite način **Ročno delovanje**.



Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne obdelovanca (opraskanje).



Izberite os (vse osi lahko izberete tudi z ASCII-tipkovnico).

DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Z=



ENT

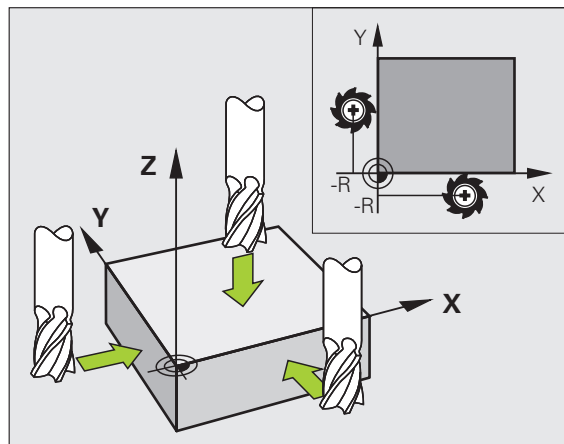
Ničelno orodje, os vretena: prikaz nastavite na znani položaj obdelovanca (npr. 0) ali vnesite debelino pločevine d . Na obdelovalni ravnini upoštevajte premer orodja.

Referenčne točke za preostale osi določite na enak način.

Če na pomični osi uporabite prednastavljeno orodje, nastavite prikaz pomične osi na dolžino L orodja oz. na vsoto $Z = L + d$.



TNC samodejno shrani referenčno točko, ki ste jo določili z osnimi tipkami, v vrstico 0 preglednice prednastavitev.



Upravljanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev



Preglednico prednastavitev morate brezpogojno uporabiti, če:

- je stroj opremljen z rotacijskimi osmi (vrtljiva miza ali vrtljiva glava) in delate s funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine,
- ste doslej delali na starejših TNC-krmilnih sistemih s preglednicami ničelnih točk, povezanimi z REF,
- želite obdelati več enakih obdelovancev, ki so vpeti v različnih poševnih položajih.

Preglednica prednastavitev ima lahko poljubno število vrstic (referenčne točke). Za optimizacijo velikosti datoteke in hitrost obdelave uporabite samo toliko vrstic, kolikor jih tudi potrebujete za upravljanje referenčnih točk.

Nove vrstice lahko iz varnostnih razlogov dodajate samo na koncu preglednice prednastavitev.

Ročno obratovanje

Navezna točka zamik?

NO	DOC	X	Y	Z	SPC
0		-30.888	+17.10098	-144.9817	+0.144772
1		-12.52855	-22.46222	-131.57333	+0
2		-162.610	-7.25	-133.9237	+0
3		-140.173	-1.361	-133.5987	+0
4		-162.610	-7.25	-133.9237	+0
5		-140.173	-1.361	-133.5987	+0.144772
6		+0	+0	+0	+0
7		+0	+0	+0	+0
8		+0	+0	+0	+0
9		+0	+0	+0	+0

Min -99999.99999, Max +99999.99999 TNC:\table\preset.pr

92% S-OVR 08:51

150% F-OVR

X -31.856 Y +25.641 Z +134.991

C +0.000 S +224.870

AKTL. T 4 Z 5 0 F 0mm/min Out 150% M S

ZACETEK KONEC STRAN STRAN SPREMEMBA PRESET OBRNOVA TRANSFORM. OFFSET AKTIVIR. PRESET END

Shranjevanje referenčnih točk v preglednico prednastavitev

Preglednica prednastavitev se imenuje **PRESET.PR** in je shranjena v imeniku **TNC:\table**. **PRESET.PR** lahko urejate samo v načinu delovanja **Ročno** in **El. krmilnik**. V načinu delovanja **Programiranje** lahko preglednico samo berete, ne morete pa je spreminjati.

Kopiranje preglednice prednastavitev v drug imenik (za varnostno kopiranje podatkov) je dovoljeno.

V kopiranih preglednicah praviloma ne spreminjajte števila vrstic! To bi lahko povzročilo težave, ko boste hoteli preglednico znova aktivirati.

Da bi lahko znova aktivirali preglednico prednastavitev, ki ste jo kopirali v drug imenik, jo morate kopirati nazaj v imenik **TNC:\table**.



Na voljo je več možnosti za shranjevanje referenčnih točk/osnovnih rotacij v preglednico prednastavitev:

- S tipalnimi cikli v načinu delovanja **Ročno** oz. **El. krmilnik** (oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema, poglavje 2).
- S tipalnimi cikli 400 do 419 (oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema, poglavje 3).
- Ročni vnos (oglejte si naslednji opis).



Osnovne rotacije iz preglednice prednastavitev zavrtijo koordinatni sistem okoli prednastavitve, ki je v isti vrstici kot osnovna rotacija.

Pri določanju referenčne točke pazite, da se bo položaj vrtljivih osi ujemal z ustreznimi vrednostmi menija 3D-ROT. Iz tega sledi:

- Pri neaktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine mora biti prikaz položaja rotacijskih osi enaki 0° (po potrebi ponastavite rotacijske osi na nič).
- Pri aktivni funkciji Vrtenje obdelovalne ravnine se morajo prikazi položajev rotacijskih osi ujemati z vnesenimi koti v meniju 3D-ROT.

Vrstica 0 v preglednici prednastavitev je praviloma zaščitena proti pisanju. TNC shrani v vrstici 0 vedno referenčno točko, ki ste jo nazadnje ročno določili z osnimi tipkami ali gumbom.

Ročno shranjevanje referenčnih točk v preglednici prednastavitev

Za shranjevanje referenčnih točk v preglednico prednastavitev sledite naslednjemu postopku:



Izberite način **Ročno delovanje**.



Orodje previdno premikajte, dokler se ne dotakne (opraska) obdelovanca, ali pa ustrezno pozicionirajte merilnik.



Prikaz preglednice prednastavitev: TNC odpre preglednico prednastavitev.



Izbira funkcij za vnos prednastavitve: TNC prikaže v orodni vrstici razpoložljive možnosti za vnos. Opis možnosti za vnos: oglejte si naslednjo preglednico.



V preglednici prednastavitev izberite vrstico, ki jo želite spremeniti (številka vrstice ustreza številki prednastavitve).



Po potrebi v preglednici prednastavitev izberite stolpec (os), ki ga želite spremeniti.



Z gumbom izberite eno od razpoložljivih možnosti za vnos (oglejte si naslednjo preglednico).



2.4 Določanje referenčne točke (brez 3D-tipalnega sistema)

Funkcija	Gumb
Neposredna uporaba dejanskega položaja orodja (merilnika) kot nove referenčne točke: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje.	
Dodelitev poljubne vrednosti dejanskemu položaju orodja (merilnika): funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost.	
Inkrementalno premikanje referenčne točke, ki je že shranjena v preglednici: funkcija shrani referenčno točko samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost popravka s pravilnim predznakom. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v milimetre.	
Neposredno vnesite novo referenčno točko brez izračuna kinematike (značilno za os). To funkcijo uporabite samo, če je stroj opremljen z vrtljivo mizo in želite z neposrednim vnosom 0 referenčno točko postaviti v središče vrtljive mize. Funkcija shrani vrednost samo na osi, na kateri se trenutno nahaja svetlo polje. V pojavno okno vnesite želeno vrednost. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v milimetre.	
Izberite pogled OSNOVNA PRETVORBA/ZAMIK OSI. V privzetem pogledu OSNOVNA PRETVORBA bodo prikazani stolpci X, Y in Z. Glede na stroj bodo dodatno prikazani stolpci SPA, SPB in SPC. Tukaj shrani TNC osnovno rotacijo (pri Z-osi orodja uporabi TNC stolpec SPC). V pogledu ZAMIK so prikazane vrednosti zamika od prednastavitve.	
Zapis trenutno aktivne referenčne točke v izbirno vrstico preglednice: funkcija shrani referenčno točko na vseh oseh in nato samodejno aktivira posamezno vrstico preglednice. Pri aktivnem prikazu v palcih: vrednost vnesite v palcih in TNC pretvori vneseno vrednost v mm.	

Urejanje preglednice prednastavitev

Funkcije za urejanje v načinu preglednice	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Izbira prejšnje strani preglednice	
Izbira naslednje strani preglednice	
Izbira funkcij za vnos prednastavitev	
Prikaz pogleda Osnovna pretvorba/Zamik osi	
Aktivacija referenčne točke trenutno izbrane vrstice preglednice prednastavitev	
Dodajanje števila vrstic za vnos na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	
Kopiranje svetlega polja (2. orodna vrstica)	
Vnos kopiranega polja (2. orodna vrstica)	
Ponastavitev trenutno izbrane vrstice: TNC vnese v vse stolpce - (2. orodna vrstica)	
Vnos posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	
Izbris posamezne vrstice na koncu preglednice (2. orodna vrstica)	



Aktiviranje referenčne točke iz preglednice prednastavitev v načinu delovanja Ročno



Ko aktivirate referenčno točko iz preglednice prednastavitev, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke, zrcaljenje, vrtenje in faktor merila.

Pri tem pa ostane izračun koordinat, ki ste ga programirali s ciklom 19, funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine, aktiven.



Izberite način **Ročno delovanje**.



Aktivirajte prikaz preglednice prednastavitev.



Izberite številko referenčne točke, ki jo želite urediti.



Aktivirajte referenčno točko.



Potrdite aktivacijo referenčne točke. TNC nastavi prikaz in osnovno rotacijo, če je določena.



Zapustite preglednico prednastavitev.

Aktiviranje referenčne točke iz preglednice prednastavitev v NC-programu

Za aktiviranje referenčnih točk iz preglednice prednastavitev med programskim tekom uporabite cikel 247. V ciklu 247 določite samo številko referenčne točke, ki jo želite aktivirati (oglejte si „DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE (cikel 247)” na strani 330).

2.5 Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)

Uporaba, način dela



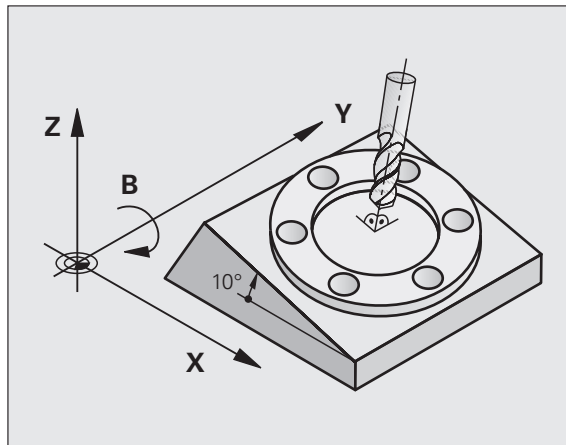
Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi TNC-ju in stroju. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, programirane v ciklu, interpretira kot koordinate rotacijskih osi ali kot kotne komponente poševne ravnine. Upoštevajte priročnik za stroj.

TNC podpira vrtenje obdelovalnih ravnin na orodnih strojih z vrtljivimi glavami in vrtljivimi mizami. Tipične uporabe so npr. poševne vrtnice ali poševno ležeče konture. Obdelovalna ravnina se pri tem vedno zavrti okoli aktivne ničelne točke. Kot običajno, je obdelava programirana v glavni ravnini (npr. X/Y-ravnina), izvede pa se v ravnini, ki ste jo zavrteli h glavni ravnini.

Za vrtenje obdelovalne ravnine sta na voljo dve funkciji:

- Ročno vrtenje z gumbom 3D-ROT v načinih Ročno delovanje in El. krmilnik, oglejte si „Aktiviranje ročnega vrtenja“, stran 62.
- Krmiljeno vrtenje, cikel 19 **OBDELOVALNA RAVNINA** v obdelovalnem programu (oglejte si „OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, programska možnost 1)“ na strani 336).

TNC-funkcije za »Vrtenje obdelovalne ravnine« so koordinatne transformacije. Pri tem je obdelovalna ravnina vedno navpična na orodno os.



Glede na vrtenje obdelovalne ravnine loči TNC praviloma dve vrsti stroja:

■ Stroj z vrtljivo mizo

- Obdelovanec postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-nizom ustrezno pozicionirate vrtljivo mizo.
- Položaj transformirane orodje osi se **ne** spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če mizo – torej obdelovanec – zavrtite za npr. 90° , se koordinatni sistem **ne** zavrti zraven. Če v načinu Ročno delovanje pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri Z+.
- TNC upošteva za izračun transformiranega koordinatnega sistema samo mehansko pogojene premike posamezne vrtljive mize, tako imenovane »translatorične« deleže.

■ Stroj z vrtljivo glavo

- Orodje postavite v želeni obdelovalni položaj tako, da npr. z L-nizom ustrezno pozicionirate vrtljivo glavo.
- Položaj zavrtene (transformirane) orodne osi se spremeni glede na koordinatni sistem stroja. Če vrtljivo glavo stroja – torej orodje – zavrtite na B-osi za $+90^\circ$, se koordinatni sistem zavrti zraven. Če v načinu Ročno delovanje pritisnete smerno tipko Z+, se orodje premakne v smeri X+ koordinatnega sistema stroja.
- TNC upošteva za izračun transformiranega koordinatnega sistema mehansko pogojene premike vrtljive glave (»translatorične« deleže) ter premike, ki nastanejo z vrtenjem orodja (3D-popravek dolžine orodja).

Primik na referenčne točke pri zavrtenih oseh

TNC samodejno aktivira zavrteno obdelovalno ravnino, če je bila ta funkcija aktivna, ko ste izklopili krmilni sistem. Nato TNC premakne osi po koordinatnem sistemu, ko pritisnete tipko za smer osi. Orodje pozicionirajte tako, da pri poznejšem prehodu čez referenčno točko ne more priti do trka. Za prehod čez referenčne točke morate deaktivirati funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine«!

Prikaz položaja v zavrtenem sistemu

Položaji, ki so prikazani v polju stanja (ŽELENO in DEJANSKO), veljajo za zavrten koordinatni sistem.

Omejitve pri vrtenju obdelovalne ravnine

- PLC-pozicioniranja (določena s strani proizvajalca stroja) niso dovoljena.



Aktiviranje ročnega vrtenja



Za izbiro ročnega vrtenja pritisnite gumb 3D-ROT.



S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na menijski element **Ročno delovanje**.



S tipko GOTO razširite izbirni meni ter s puščično tipko izberite menijski element **Aktivno** in ga s tipko ENT sprejmite.



S puščično tipko pozicionirajte svetlo polje na zeleno rotacijsko os.

Vnesite kot vrtenja ali



Sprejmite trenutni REF-položaj aktivne rotacijske osi tako, da pritisnete gumb **PREVZEMI VREDNOST**.



Končajte vnos tako, da pritisnete gumb **V REDU**.



Prekinite vnos tako, da pritisnete gumb **PREKLIČI**.

Za deaktivacijo nastavite v meniju Vrtenje obdelovalne ravnine zelene načine delovanja na neaktivno.

Če je funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine aktivna in TNC premika strojne osi v skladu z zavrtjenimi osmi, se na prikazu stanja prikaže simbol

Če za način delovanja Programski tek aktivirate funkcijo Vrtenje obdelovalne ravnine, velja od prvega niza obdelovalnega programa kot vrtenja, vnesen v meni. Če uporabljate v obdelovalnem programu cikel 19 **OBDELOVALNA RAVNINA**, veljajo tam določene vrednosti kotov. TNC nato prepíše vrednosti kotov iz menija z vrednostmi iz cikla 19.





3

Pozicioniranje z ročnim
vnosom



3.1 Programiranje in izvajanje enostavnih obdelav

Za enostavne obdelave ali za predpozicioniranje orodja je primeren način delovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom. Tukaj lahko vnesete kratek program v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN in ga neposredno izvedete. Prikličete lahko tudi cikle TNC-ja. Program se shrani v datoteki \$MDI. Pri pozicioniranju z ročnim vnosom lahko aktivirate dodatni prikaz stanja.

Uporaba pozicioniranja z ročnim vnosom



Izberite način delovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom. Poljubno programirajte datoteko \$MDI.



Z zunanjo tipko START zaženite programski tek.



Omejitve:

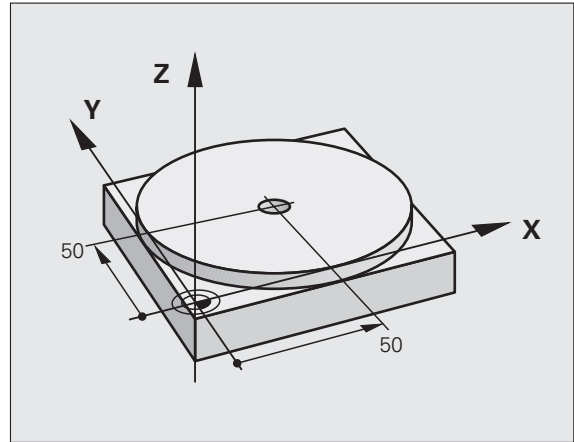
V načinu delovanja MDI niso na voljo naslednje funkcije:

- Prosto programiranje kontur FK
- Ponovitve delov programov
- Tehnika podprograma
- Popravki poti
- Programirna grafika
- Priklic programa **PRIKLIC PGM**
- Grafika programskega teka

Primer 1

V obdelovanec želite izvrtati 20 mm globoko vrtino. Po vpetju obdelovanca, naravnavanju in določitvi referenčne točke lahko vrtino programirate in izvedete s samo nekaj programskimi vrsticami.

Orodje najprej z L-nizi (premicami) predpozicionirajte nad obdelovancem in nad vrtino z varnostnim odklikom 5 mm. Nato pa se izvede vrtnje s ciklom 200 **VRTANJE**.



0 BEGIN PGM \$MDI MM	
1 TOOL CALL 1 Z S1400	Priklic orodja: orodna os Z.
	Število vrtljajev vretena je 1860 vrt/min.
2 L Z+200 R0 FMAX	Odklik orodja (FMAX = hitri tek).
3 L X+50 Y+50 R0 FMAX M3	Pozicioniranje orodja s FMAX nad vrtino.
	Vklop vretena.
4 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definiranje cikla VRTANJE.
Q200=5 ;VARNOSTNI ODMIK	Varnostni odklik orodja nad vrtino.
Q201=-15 ;GLOBINA	Globina vrtine (predznak = delovna smer).
Q206=250 ;HITR GLOB POM	Pomik pri vrtnju.
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA	Globina posameznega pomika pred odklikom.
Q210=0 ;ČAS ZADRŽEVANJA ZGORAJ	Čas zadrževanja po vsakem odkliku v sekundah.
Q203=-10 ;KOOR POVRŠINE	Koordinata površine obdelovanca.
Q204=20 ;2. VARNOSTNI ODMIK	Varnostni odklik orodja nad vrtino.
Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ	Čas zadrževanja na dnu vrtine v sekundah.
5 CYCL CALL	Priklic cikla VRTANJE.
6 L Z+200 R0 FMAX M2	Odklik orodja.
7 END PGM \$MDI MM	Konec programa.

Funkcija premic L (oglejte si „Premica L” na strani 147), cikel VRTANJE (oglejte si „VRTANJE (cikel 200)” na strani 208).



Primer 2: odpravljanje poševnega položaja obdelovanca pri strojih z vrtljivo mizo

Izvedite glavno rotacijo s 3D-tipalnim sistemom. Oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema »Cikli tipalnega sistema v načinih Ročno delovanje in El. krmilnik«, razdelek »Odpravljanje poševnega položaja obdelovanca«.

Zabeležite kot rotacije in prekinite osnovno rotacijo.



Izberite način delovanja Pozicioniranje z ročnim vnosom.



IV

Izberite os vrtljive mize ter vnesite zabeležen rotacijski kot in pomik, npr. L C+2.561 F50.



Končajte vnos.



Pritisnite zunanjo tipko START: poševni položaj se odpravi z rotacijo vrtljive mize.

Varnostno kopiranje ali brisanje programov iz \$MDI

Datoteka \$MDI se običajno uporablja za kratke in začasno potrebne programe. Če pa želite program vseeno shraniti, sledite naslednjemu postopku:



Izberite način delovanja Shranjevanje/urejanje programa.



Prikličite upravljanja datotek s tipko PGM MGT (upravljanje programov).



Označite datoteko \$MDI.



Izberite »Kopiraj datoteko«: gumb KOPIRAJ.

CILJNA DATOTEKA =

VRTINA

Vnesite ime, pod katerim želite shraniti trenutno vsebino datoteke \$MDI.



Kopirajte.



Zapustite upravljanje datotek z gumbom KONČAJ.

Nadaljnje informacije: oglejte si „Kopiranje posamezne datoteke“, stran 82.





4

Programiranje:
osnove, upravljanje
datotek, pomoč pri
programiranju



4.1 Osnove

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne oznake

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

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

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

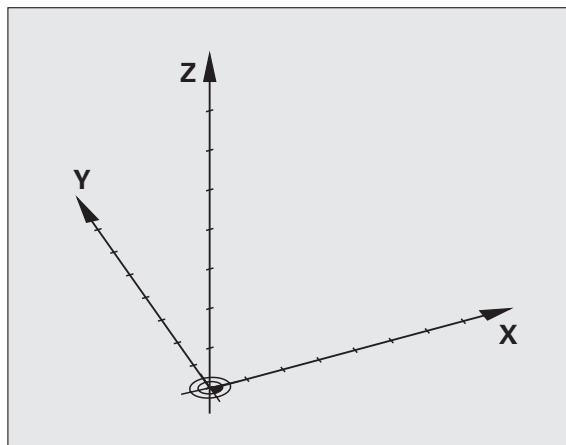
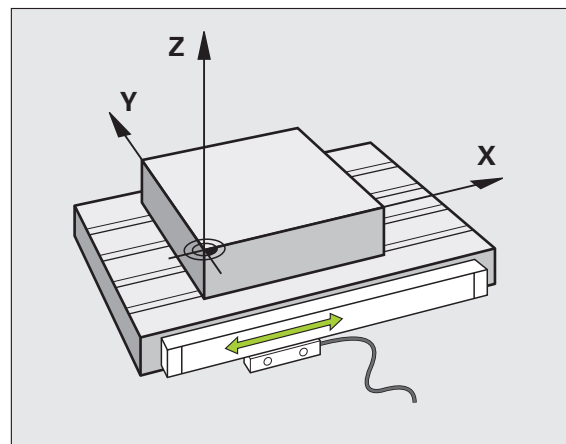
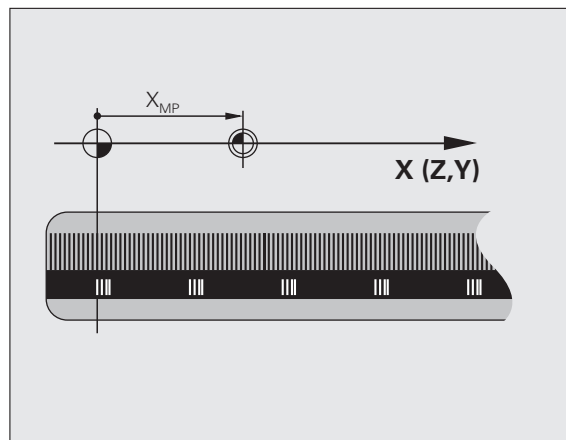
Pri absolutnih merilnikih se po vklopu absolutna pozitivna vrednost prenese v krmilni sistem. Tako je neposredno po vklopu in brez premikanja strojnih osi znova vzpostavljena dodelitev med dejanskim položajem in položajem strojnih vodil.

Referenčni sistem

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

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

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



Referenčni sistem na rezkalnih strojih

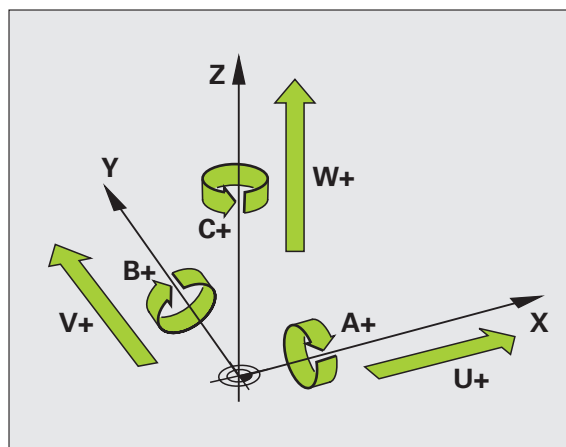
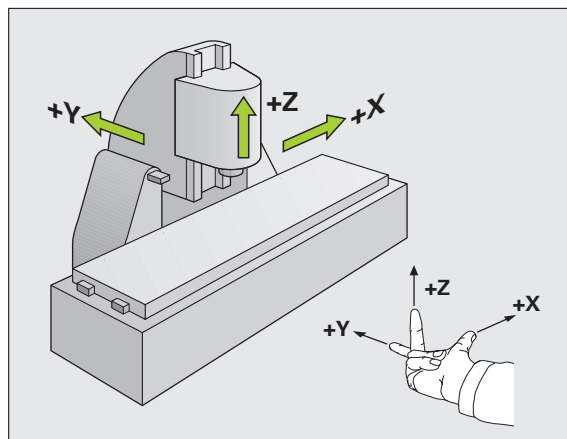
Pri obdelavi obdelovanca na rezkalnem stroju se običajno opirate na pravokotni koordinatni sistem. Slika desno prikazuje dodelitev pravokotnega koordinatnega sistema strojnim osem. Pravilo treh prstov desne roke je namenjeno v pomoč: če sredinec kaže v smer orodne osi od orodja proti obdelovancu, kaže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

TNC lahko izbirno krmili do 5 osi. Poleg glavnih osi X , Y in Z obstajajo še vzporedne dodatne osi U , V in W (TNC 320 tega trenutno še ne podpira). Rotacijske osi so označene z A , B in C . Slika desno spodaj prikazuje dodelitev dodatnih osi oz. rotacijskih osi glavnim osem.

Poimenovanje osi na rezkalnih strojih

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

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



Polarne koordinate

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

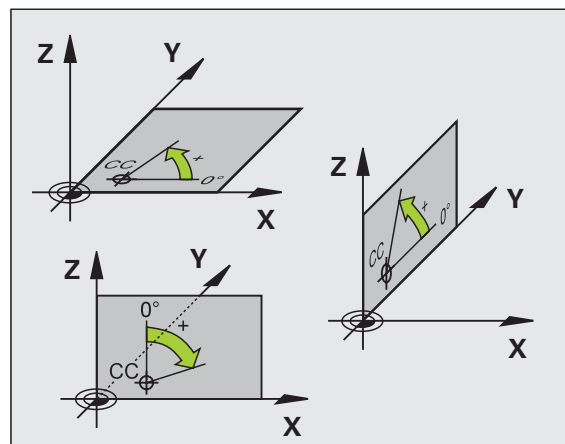
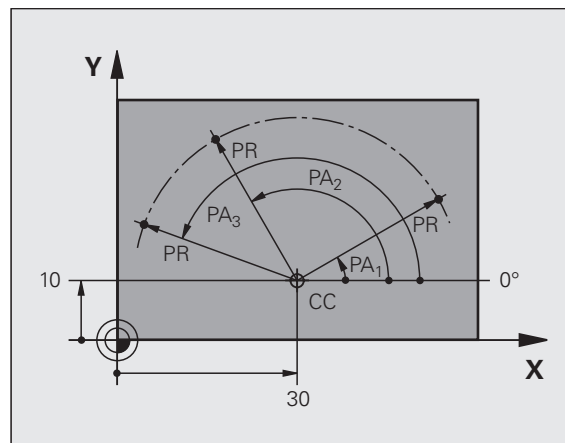
Za razliko od pravokotnih koordinat X, Y in Z opisujejo polarne koordinate samo položaje v eni ravnini. Polarne koordinate imajo svojo ničelno točko v polu CC (CC = circle centre; angl. središče kroga). Položaj v ravnini je jasno določen s:

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

Določanje pola in referenčne osi kota

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

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



Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanja

Absolutni položaji obdelovanja

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami

Vrtina 1

X = 10 mm

Y = 10 mm

Vrtina 2

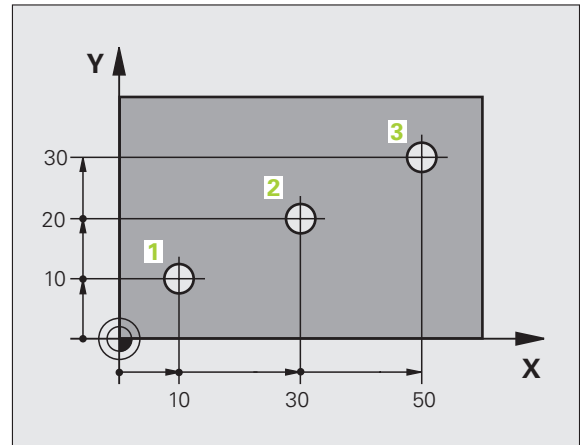
X = 30 mm

Y = 20 mm

Vrtina 3

X = 50 mm

Y = 30 mm



Inkrementalni položaji obdelovanja

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

Inkrementalno mero označite z »I« pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

Absolutne koordinate vrtine 4

X = 10 mm

Y = 10 mm

Vrtina 5 glede na 4

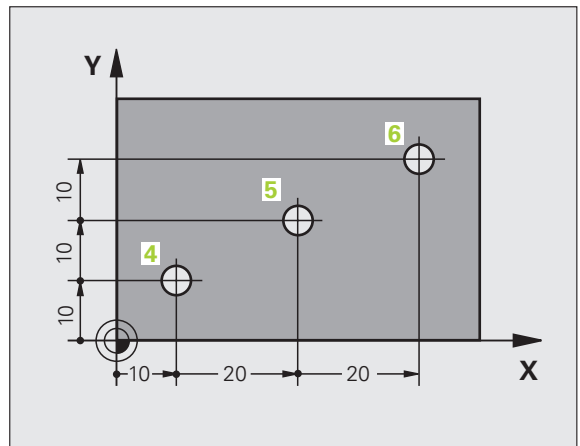
X = 20 mm

Y = 10 mm

Vrtina 6 glede na 5

X = 20 mm

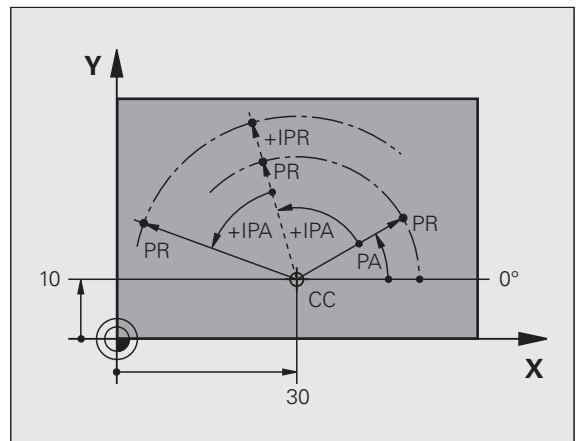
Y = 10 mm



Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

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

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.



Določanje referenčne točke

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

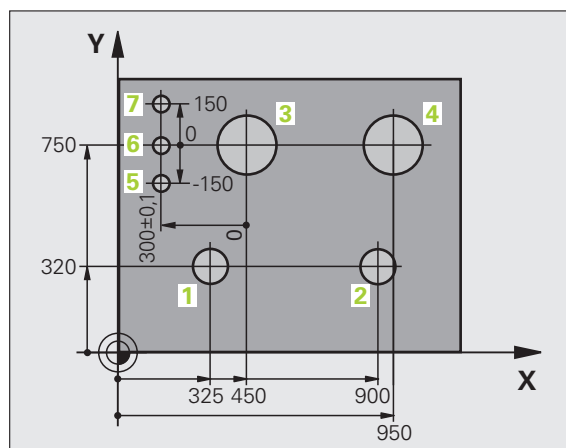
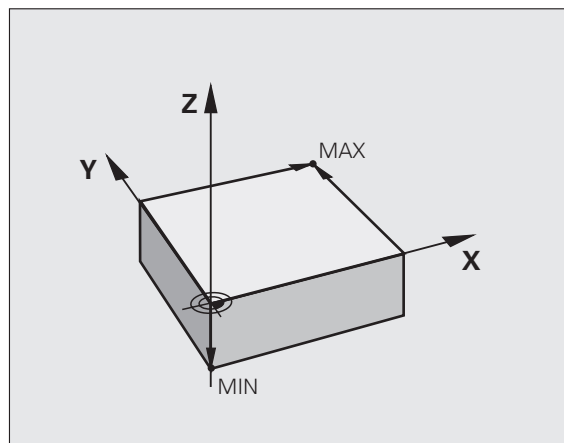
Če prikaz obdelovanca prikazuje relativne referenčne točke, preprosto uporabite cikle za izračun koordinat (oglejte si »Cikli za preračunavanje koordinat« na strani 324).

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

Najenostavneje boste referenčne točke določili s 3D-tipalnim sistemom HEIDENHAIN. Oglejte si »Določanje referenčne točke s 3D-tipalnim sistemom« v uporabniškem priročniku za cikle tipalnega sistema.

Primer

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



4.2 Upravljanje datotek: osnove

Datoteke

Datoteke v TNC-ju	Vrsta
Programi	
v obliki zapisa HEIDENHAIN	.H
v obliki zapisa DIN/ISO	.I
Preglednice za	
orodja	.T
zalogovnik orodij	.TCH
ničelne točke	.D
prednastavitve	.PR
tipalne sisteme	.TP
varnostne datoteke	.BAK
Besedila kot	
datoteke ASCII	.A
datoteke s protokoli	.TXT

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

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

V TNC-ju lahko upravljate in shranjujete datoteke do skupne velikosti 300 MB.



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

Imena datotek

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

PROG20	.H
--------	----

Ime datoteke

Vrsta datoteke

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

! “ ’ () * + / ; < = > ? [] ^ ` { | } ~



Tudi presledkov (HEX 20) in nepodprtih znakov (HEX 7F) ni dovoljeno uporabljati v imenih datotek.

Najdaljša dovoljena dolžina imen datotek ne sme presegati najdaljše dolžine poti, ki je 256 znakov (oglejte si „Poti“ na strani 77).

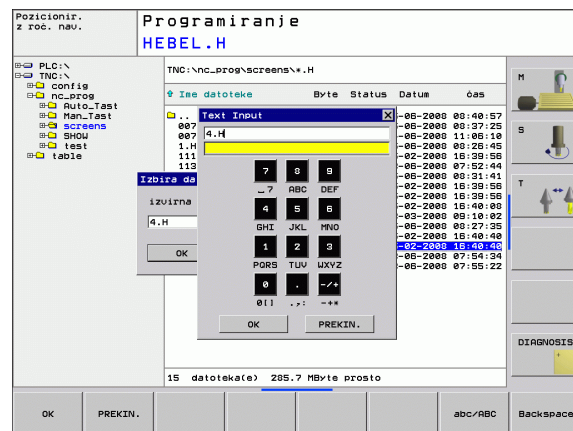
Tipkovnica na zaslonu

Črke in posebne znake lahko vnašate s tipkovnico na zaslonu ali (če je na voljo) z običajno tipkovnico, ki je priključena prek USB-ja.

Vnašanje besedila s tipkovnico na zaslonu

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

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



Shranjevanje datotek

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

Za to je HEIDENHAIN v programsko opremo za prenos podatkov TNCremoNT implementiral funkcijo za varnostno kopiranje. Po potrebi se obrnite na proizvajalca stroja.

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



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

4.3 Upravljanje datotek

Imeniki

Ko v TNC shranjujete veliko programov, jih razporedite po imenikih (mapah), da ohranite pregled nad njimi. V teh imenikih lahko ustvarite dodatne imenike, imenovane podimeniki. S tipkami +/- ali ENT lahko podimenike prikažete ali skrijete.

Poti

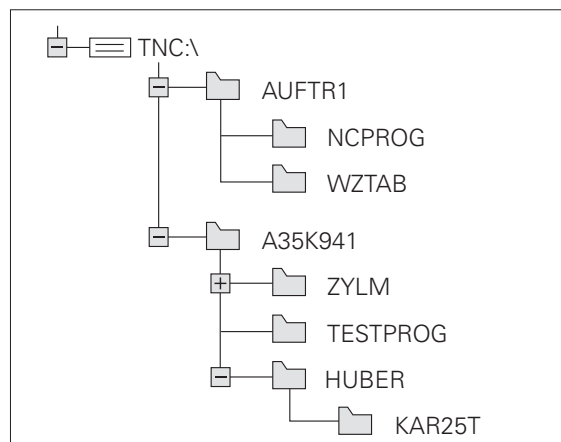
Pot označuje pogon in vse imenike oz. podimenike, v katerih je shranjena datoteka. Posamezni vnosi so ločeni z »\«.

Primer

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

TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



Pregled: funkcije upravljanja datotek

Funkcija	Gumb
Kopiranje posamezne datoteke	
Prikaz določene vrste datoteke	
Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek	
Brisanje datoteke ali imenika	
Označevanje datoteke	
Preimenovanje datoteke	
Upravljanje omrežnih pogonov	
Izbira urejevalnika	
Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem	
Preklic zaščite datoteke	
Ustvarjanje nove datoteke	
Urejanje datotek po lastnostih	
Kopiranje imenika	
Brisanje imenika z vsemi podimeniki	
Prikaz imenikov na pogonu	
Preimenovanje imenika	
Ustvarjanje novega imenika	

Priklic upravljanja datotek

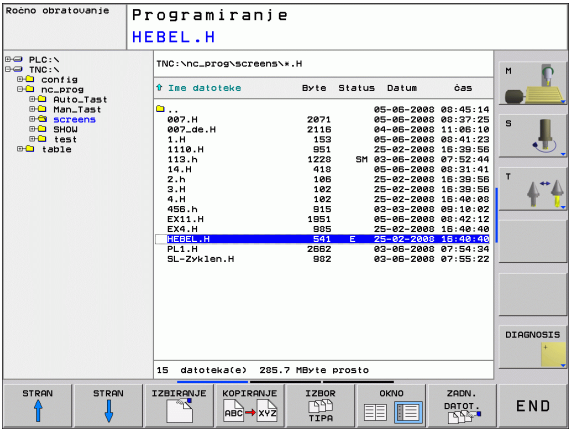


Pritisnite tipko PGM MGT in TNC prikaže okno za upravljanje datotek. (Slika desno prikazuje osnovno nastavitev. Če TNC prikazuje drugačno porazdelitev na zaslonu, pritisnite gumb OKNO.)

Levo, majhno okno prikazuje razpoložljive pogone in imenike. Pogoni so naprave, s katerimi shranite ali prenesete podatke. Eden izmed pogonov je trdi disk TNC-ja, ostali pa so vmesniki RS232, Ethernet in USB, na katere lahko npr. priključite osebni računalnik oz. diske. Imenik je vedno označen s simbolom za mapo (levo) in imenom imenika (desno). Podimeniki so pomaknjeni v desno. Če je pred simbolom za mapo kvadratik s simbolom +, obstajajo še nadaljnji podimeniki, ki jih lahko priključite s tipko +/- ali ENT.

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

Prikaz	Pomen
IME DATOTEKE	Ime s pripono, ki je od imena ločena s piko (vrsta datoteke).
BAJT	Velikost datoteke v bajtih.
STANJE	Lastnost datoteke:
E	Program je izbran v načinu za programiranje.
S	Program je izbran v načinu za programski test.
M	Program je izbran v načinu za programski tek.
	Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem (protected).
DATUM	Datum, ko je bila datoteka nazadnje spremenjena.
ČAS	Čas, ko je bila datoteka nazadnje spremenjena.



Izbiranje pogonov, imenikov in datotek



Prikličite upravljanje datotek.

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



Svetlo polje premaknite iz desnega okna v levo ter obratno.



Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.



Svetlo polje premaknite v oknu po straneh navzgor ali navzdol.

1. korak: izbira pogona

Označevanje pogona v levem oknu:



ali



Pritisnite gumb IZBERI ali tipko ENT, da izberete pogon.

2. korak: izbira imenika

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

3. korak: izbira datoteke



Pritisnite gumb IZBERI VRSTO.



Pritisnite gumb želene vrste datoteke. ali



Za prikaz vseh datotek pritisnite gumb PRIKAŽI VSE. ali

Če želite označiti datoteko v desnem oknu:



ali

Izbrana datoteka se aktivira v načinu, v katerem ste priklicali upravljanje datotek, ko pritisnete gumb IZBERI ali tipko ENT.

ENT

Ustvarjanje novega imenika

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

NOVO

ENT

Vnesite ime novega imenika in pritisnite tipko ENT.

IME IMENIKA?

OK

Potrdite z gumbom V REDU. ali

CANCEL

Prekličite z gumbom PREKLIČI.



Kopiranje posamezne datoteke

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



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



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

Kopiranje imenika

Svetlo polje premaknite v levem oknu na imenik, ki ga želite kopirati. Nato pritisnite gumb KOP. IMENIK namesto gumba KOPIRAJ. TNC lahko hkrati kopira tudi podimenike.

Izbiranje nastavitev v izbirnem polju

Pri različnih pogovornih oknih odpre TNC pojavno okno, kjer so izbirna polja za različne nastavitve.

- ▶ Kazalec premaknite v želeno izbirno polje in pritisnite tipko GOTO.
- ▶ Nato kazalec premaknite s puščično tipko na želeno nastavitev.
- ▶ Z gumbom V REDU sprejmete vrednost in z gumbom PREKLIČI izbiro zavrnete.

Izbiranje ene od 10-ih nazadnje izbranih datotek

PGM MGT Prikličite upravljanje datotek.

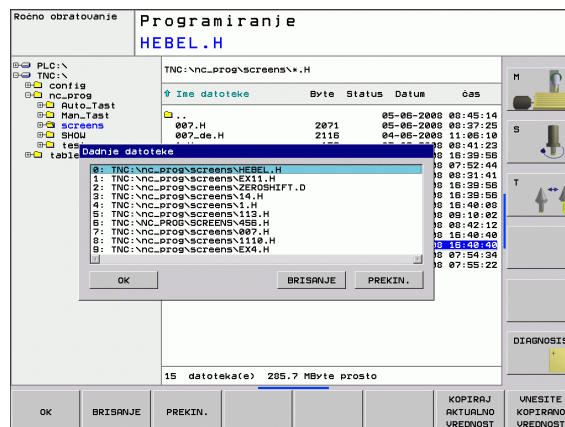
ZADN. DATOT. Za prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek pritisnite gumb ZADNJE DATOTEKE.

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

↓ ↑ Svetlo polje premaknite v oknu navzgor ali navzdol.

OK Za izbiro datoteke pritisnite gumb V REDU ali tipko ENT.

ENT



Brisanje datoteke

- ▶ Svetlo polje premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati.
- ▶ Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb IZBRIŠI.
- ▶ Za potrditev brisanja pritisnite gumb V REDU. ali
- ▶ Za preklic brisanja pritisnite gumb PREKLIČI.

Brisanje imenika

- ▶ Iz imenika, ki ga želite izbrisati, izbrišite vse datoteke in podimenike.
- ▶ Svetlo polje premaknite na imenik, ki ga želite izbrisati.
- ▶ Za izbiro funkcije brisanja pritisnite gumb IZBRIŠI VSE. TNC vas vpraša, ali želite izbrisati tudi podimenike in datoteke.
- ▶ Za potrditev brisanja pritisnite gumb V REDU. ali
- ▶ Za preklic brisanja pritisnite gumb PREKLIČI.



Označevanje datotek

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

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

Svetlo polje premaknite na prvo datoteko.



Za prikaz funkcij za označevanje pritisnite gumb OZNAČI.



Za označevanje datoteke pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO.

Svetlo polje premaknite na naslednjo datoteko.



Za označevanje naslednje datoteke pritisnite gumb OZNAČI DATOTEKO itd.



Kopiranje označenih datotek: funkcijo OZNAČI zapustite z gumbom za izhod.



Za kopiranje datotek izberite gumb KOPIRAJ.



Za brisanje označenih datotek pritisnite gumb za izhod, da zapustite funkcije za označevanje, in nato pritisnite gumb IZBRIŠI.

Preimenovanje datoteke

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



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

Razvrščanje datotek

- ▶ Izberite mapo, v kateri želite razvrstiti datoteke.



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

Dodatne funkcije

Zaščita datoteke/preklic zaščite datoteke

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



- ▶ Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb DODAT. FUNKT.



- ▶ Za aktiviranje zaščite datoteke pritisnite gumb ZASČITI in datoteka se označi s simbolom.
- ▶ Za preklic zaščite datoteke pa pritisnite gumb NE ZASČITI.

Izbira urejevalnika

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



- ▶ Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb DODAT. FUNKT..



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

Aktiviranje oz. deaktiviranje USB-naprav



- ▶ Za izbiro dodatnih funkcij pritisnite gumb DODAT. FUNKT..

- ▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite gumb za aktiviranje oz. deaktiviranje.

Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega



Preden lahko datoteko prenesete na zunanji disk, je treba pripraviti podatkovni vmesnik (oglejte si „Namestitvev podatkovnega vmesnika“ na strani 467).

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



Prikličite upravljanje datotek.



Za izbiro postavitve zaslona pri prenosu podatkov pritisnite gumb **OKNO**. Na obeh polovicah zaslona izberite želeni imenik. TNC prikazuje npr. na levem delu zaslona vse datoteke, ki so shranjene v TNC-ju, na desnem delu zaslona pa datoteke, ki so shranjene na zunanjih diskih. Z gumbom **PRIKAŽI DATOTEKE** oz. **PRIKAŽI DREVO** lahko preklopite med prikazom map in prikazom datotek.

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

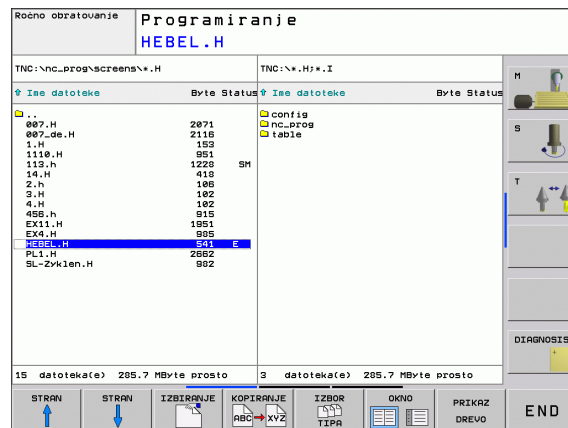


Svetlo polje premaknite v okno navzgor ali navzdol.



Svetlo polje premaknite iz desnega okna v levo ter obratno.

Če želite podatke kopirati s TNC-ja na zunanji disk, premaknite svetlo polje v levem oknu na datoteko, ki jo želite prenesti.



Za prenos posamezne datoteke premaknite svetlo polje na želeno datoteko.



Za prenos več datotek pa pritisnite gumb **OZNAČI** (v drugi orodni vrstici, oglejte si „Označevanje datotek“, stran 84) in ustrezno označite zelene datoteke. Z gumbom za izhod funkcijo **OZNAČI** znova zapustite.

Pritisnite gumb KOPIRAJ.

Potrdite z gumbom V REDU ali s tipko ENT. TNC prikaže pri daljših programih okno stanja z informacijami o poteku kopiranja.



Za dokončanje prenosa podatkov premaknite svetlo polje v levo okno in pritisnite gumb OKNO. TNC znova prikazuje običajno okno za upravljanje datotek.



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

Kopiranje datoteke v drug imenik

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

Desno okno

- ▶ Svetlo polje premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in z gumbom PRIKAŽI DATOTEKE prikažite datoteke, ki so že v tem imeniku.

Levo okno

- ▶ Izberite imenik z datotekami, ki jih želite kopirati, in jih prikažite z gumbom PRIKAŽI DATOTEKE.



- ▶ Prikažite funkcije za označevanje datotek.



- ▶ Svetlo polje premaknite na datoteke, ki jih želite kopirati in jih označite. Po želji na enak način označite več datotek.



- ▶ Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

Ostale funkcije za označevanje: oglejte si „Označevanje datotek“, stran 84.

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

Prepisovanje datotek

Če datoteke kopirate v imenik, v katerem so že datoteke z enakim imenom, prikaže TNC sporočilo »Zaščitena datoteka«. Uporabite funkcijo OZNAČI, da datoteko kljub temu prepisete:

- ▶ Za prepisovanje več datotek v pojavnem oknu označite »obstoječe datoteke« in »zaščitene datoteke« ter pritisnite gumb V REDU.
- ▶ Če pa datotek ne želite prepisati, pritisnite gumb PREKLIČI.



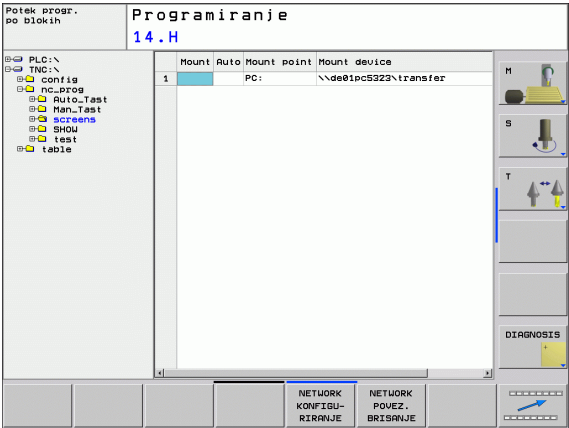
Za vzpostavitev omrežne povezave z omrežno kartico, oglejte si „Ethernet-vmesnik“, stran 472.

Sporočila o napakah med delovanjem omrežja shrani TNC v dnevnik (oglejte si „Ethernet-vmesnik“ na strani 472).

Ko je TNC priključen na omrežje, prikazuje v oknu imenika priključene pogone (leva stran zaslona). Vse predhodno opisane funkcije (izbira pogona, kopiranje datotek itd.) veljajo tudi za omrežne pogone, če to dovoljujejo vaše uporabniške pravice.

Priklop in odklop omrežnega pogona

- 
- ▶ Za izbiro upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT in po potrebi izberite z gumbom OKNO postavitev zaslona tako, kot je prikazano na sliki zgoraj desno.
- 
- ▶ Za upravljanje omrežnih pogonov pritisnite gumb OMREŽJE (druga orodna vrstica). TNC prikaže v desnem oknu razpoložljive omrežne pogone, do katerih imate dostop. Z gumbi, ki so opisani v nadaljevanju, določite povezavo z vsakim posameznim pogonom.



Funkcija	Gumb
Pri vzpostavitvi omrežne povezave označi TNC stolpec Mnt , ko je povezava aktivna.	
Prekinete omrežno povezavo.	
Omrežne povezave samodejno vzpostavite ob zagonu TNC-ja. TNC označi stolpec Auto , ko se povezava samodejno vzpostavi.	
S funkcijo PING preverite omrežno povezavo.	
Ko pritisnete gumb OMREŽNE INFO., prikaže TNC trenutne omrežne nastavitve.	



USB-naprave TNC-ja

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

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

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



TNC prikaže sporočilo o napaki tudi, ko priklopite USB-zvezdišče. V tem primeru sporočilo enostavno potrdite s tipko CE.

Na TNC lahko praviloma priklopite vse USB-naprave z zgoraj navedenimi datotečnimi sistemi. Če pa bi kljub temu prišlo do težav, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

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

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



- Izberite upravljanje datotek tako, da pritisnete tipko PGM MGT.



- S puščično tipko izberite levo okno.



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



- Pomaknite se po orodni vrstici naprej.



- Izberite dodatne funkcije.



- Izberite funkcijo za odstranitev USB-naprave, da TNC odstrani USB-napravo iz drevesa imenika.



- Končajte upravljanje datotek.

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



- Izberite funkcijo za vnovično povezovanje USB-naprav.

4.4 Odpiranje in vnos programov

Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN

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

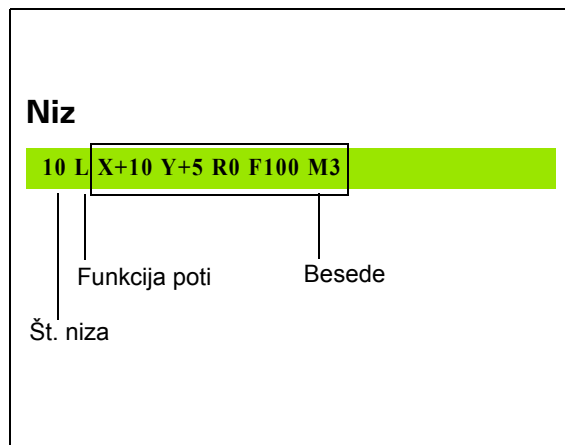
TNC oštevilči nize obdelovalnega programa v naraščajočem zaporedju.

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

Naslednji nizi vsebujejo informacije o:

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

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



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

Definiranje surovca: BLK FORM

Ko odprete nov program definirajte kvadraten surovec. Za definiranje surovca pritisnite gumb SPEC FCT in nato gumb BLK FORM. To definicijo potrebuje TNC za grafične simulacije. Stranice kvadra so lahko dolge največ 100 000 mm in so vzporedne osem X, Y in Z. Ta surovec je določen z dvema od njegovih kotnih točk:

- Točka MIN: najmanjša X-, Y- in Z-koordinata kvadra; vnos absolutnih vrednosti
- Točka MAX: največja X-, Y- in Z-koordinata kvadra; vnos absolutne ali inkrementalne vrednosti



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

Odpiranje novega obdelovalnega programa

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



Izberite način **Programiranje**.



Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko PGM MGT.

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov program:

IME DATOTEKE = 123.H



Vnesite novo ime programa in ga potrdite s tipko ENT.



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

OS VRETENA VZPOREDNA Z X/Y/Z?



Vnesite os vretena.

DEF BLK FORM: TOČKA MIN?

0



Zaporedoma vnesite X-, Y- in Z-koordinate točke MIN.

0



-40



DEF BLK FORM: TOČKA MAX?

100

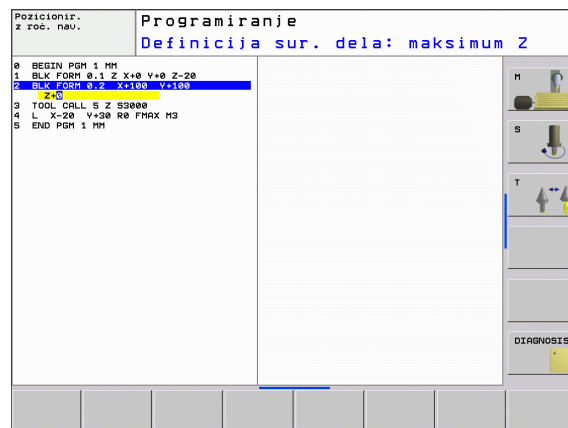


Zaporedoma vnesite X-, Y- in Z-koordinate točke MAX.

100



0



Primer: prikaz BLK FORM v NC-programu

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

TNC samodejno ustvari številke nizov ter niza **BEGIN** in **END**.



Če ne želite programirati definicije surovca, pogovorno okno pri **Os vretena vzporedna z X/Y/Z** prekinite s tipko **DEL**!

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



Programiranje premikov orodja v pogovornem oknu z navadnim besedilom

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

Primer pogovornega okna



Odprite pogovorno okno.

KOORDINATE?



10

Vnesite ciljne koordinate za X-os.



20

ENT

Vnesite ciljne koordinate za Y-os in se s tipko ENT pomaknete na naslednje vprašanje.

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

ENT

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

POMIK F=? / F MAX = ENT

100

ENT

Za to pot vnesite pomik 100 mm/min in se s tipko ENT pomaknete na naslednje vprašanje.

DODATNA FUNKCIJA M?

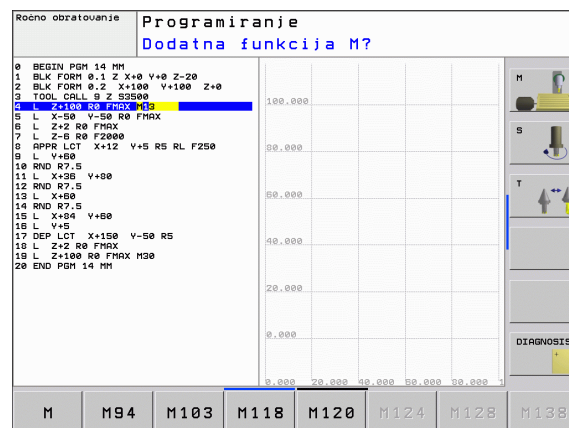
3

ENT

Vnesite dodatno funkcijo **M3** »Vklop vretena« in pritisnite tipko ENT, da TNC konča to pogovorno okno.

Programirno okno prikazuje vrstico:

3 L X+10 Y+5 R0 F100 M3



Možni vnosi pomika

Funkcije za določanje pomika	Gumb
Premikanje v hitrem teku	
Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz niza TOOL CALL	
Premikanje s programiranim pomikom (enota mm/min)	
Funkcije za izvajanje pogovornega okna	Tipka
Preskok vprašanja v pogovornem oknu	
Predčasno dokončanje pogovornega okna	
Preklic pogovornega okna in brisanje	

Prevzemanje dejanskih položajev

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

- programirate nize za premikanje
- programirate cikle
- definirate orodja s **TOOL DEF**

Za prevzemanje pravih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

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



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



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



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

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

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

Urejanje programa



Program lahko shranite samo, če ga TNC ne izvaja v strojnem načinu delovanja. TNC sicer omogoča urejanje programa, ne omogoča pa shranjevanja sprememb in prikaže sporočilo o napaki. Spremembe lahko po potrebi shranite pod drugim imenom datoteke.

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

Funkcija	Gumbi/tipke
Prejšnja stran	
Naslednja stran	
Skok na začetek programa	
Skok na konec programa	
Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih nizov, ki so programirani pred trenutnim nizom.	
Spremenite položaj trenutnega niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več programskih nizov, ki so programirani za trenutnim nizom.	
Skakanje med nizi	 
Izbira posameznih besed v nizu	 
Za izbiro določenega niza pritisnite tipko GOTO, vnesite želeno številko niza in vnos potrdite s tipko ENT.	

Funkcija	Gumb/tipka
Ponastavitev vrednosti izbrane besede na nič	
Brisanje napačne vrednosti	
Brisanje sporočila o napaki (ne utripa)	
Brisanje izbrane besede	
Brisanje izbranega niza	
Brisanje ciklov in delov programa	
Brisanje posameznih znakov	
Vnos niza, ki je bil nazadnje urejan oz. izbrisan	

Vnos nizov na poljubno mesto

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

Spreminjanje in vnos besed

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

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

Iskanje enakih besed v različnih nizih

Za to funkcijo nastavite gumb SAMODEJNO RISANJE na IZKLOP.



Za izbiro besede v nizu pritiskajte puščične tipke, dokler zelena beseda ni označena.



S puščičnimi tipkami izberite niz.

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

Iskanje poljubnega besedila

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

Označevanje, kopiranje, brisanje in vnos delov programa

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

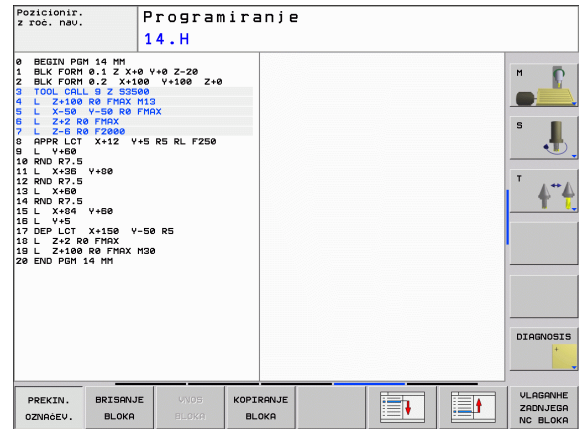
Za kopiranje delov programa sledite naslednjemu postopku:

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



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

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



Funkcija	Gumb
Vklop funkcije označevanja	IZBIRANJE BLOKA
Izklop funkcije označevanja	PREKIN. OZNAČEV.
Brisanje označenega niza	BRISANJE BLOKA
Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku	VNOS BLOKA
Kopiranje označenega niza	KOPIRANJE BLOKA



Funkcija iskanja TNC-ja

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

Iskanje poljubnih besedil

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

ISKANJE

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

X +40

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

ISKANJE

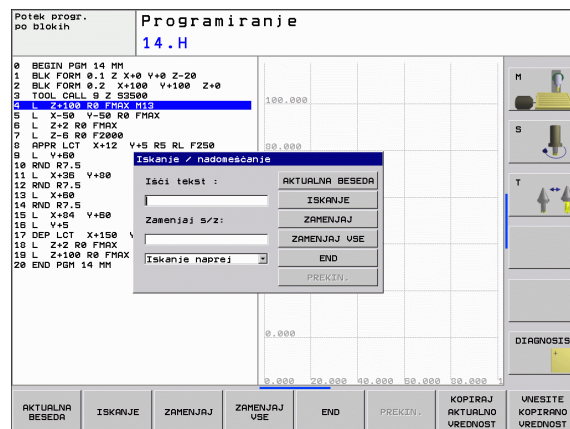
- Začnite iskanje. TNC skoči v naslednji niz, v katerem je shranjeno iskano besedilo.

ISKANJE

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

END

- Končajte funkcijo iskanja.



Iskanje/zamenjava poljubnih besedil



Funkcija Iskanje/zamenjava ni mogoča, če:

- je program zaščiten
- TNC trenutno izvaja program

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

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

ISKANJE

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

X

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

Z

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

ISKANJE

- Začnite iskanje. TNC skoči na naslednje iskano besedilo.

ZAMENJAJ

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

ISKANJE

- Končajte funkcijo iskanja.

4.5 Programirna grafika

Delo s programirno grafiko/brez programirne grafike

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

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



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

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

VKLOP SAMODEJNE GRAFIKE ne riše ponovitev delov programa.

Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi program

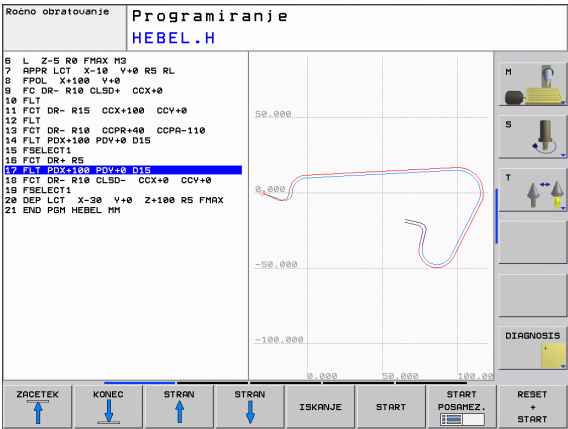
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite niz, do katerega želite ustvariti grafiko, ali pritisnite tipko GOTO in neposredno vnesite želeno številko niza.



- ▶ Za izdelavo grafike pritisnite gumb PONAŠTAVITEV + ZAGON.

Ostale funkcije:

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



Prikaz in skrivanje številk nizov



- Preklopite med orodnimi vrsticami (oglejte si sliko desno zgoraj).



- Za prikaz številke niza nastavite gumb PRIKAZ ŠT. NIZA na PRIKAŽI.
- Za skritje številke niza nastavite gumb PRIKAZ ŠT. NIZA na SKRIJ.

Brisanje grafike



- Preklopite med orodnimi vrsticami (oglejte si sliko desno zgoraj).



- Za brisanje grafike pritisnite gumb IZBRIŠI GRAFIKO.

Povečanje ali pomanjšanje izseka

Pogled grafike lahko sami določite. Z okvirjem izberite izsek za povečanje ali pomanjšanje.

- Izberite orodno vrstico za povečanje/pomanjšanje izseka (druga vrstica, oglejte si sliko desno na sredini).

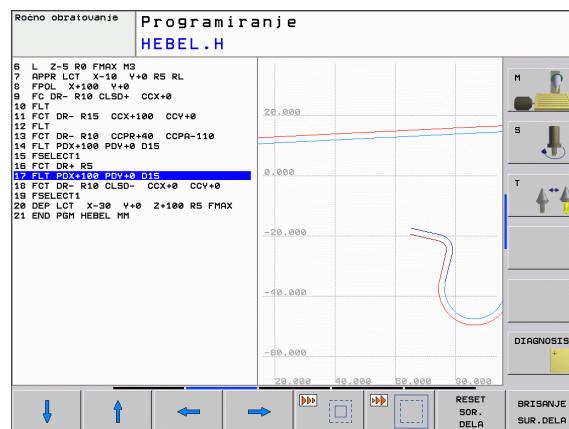
Na voljo so naslednje funkcije:

Funkcija	Gumb
Prikaz in premik okvirja. Za premikanje okvirja držite pritisnjen ustrezni gumb.	← → ↓ ↑
Za pomanjšanje okvirja držite pritisnjen gumb.	▢ ▢
Za povečanje okvirja držite pritisnjen gumb.	▢ ▢



- Z gumbom IZREZ SUROVCA prevzemite izbrano območje.

Z gumbom SUROVEC KOT PRAZ OBL znova vzpostavite prvotno stanje izseka.



4.6 Zgradba programov

Definicija, možnost uporabe

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

Dolge in zapletene programe je mogoče s smiselnimi nizi zgradbe urediti, da so bolj pregledni in razumljivi.

To poenostavi poznejše spremembe v programu. Nize zgradbe lahko vnesete v obdelovalni program na poljubnem mestu. Poleg tega jih lahko prikažete v posebnem oknu ter jih obdelujete ali dopolnjujete.

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

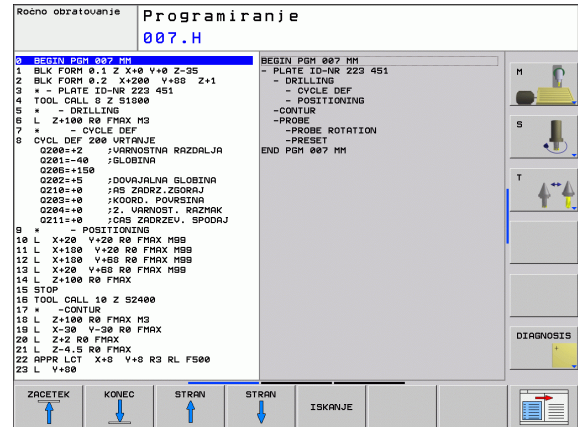
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni



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



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



Vnos niza zgradbe v programsko okno (levo)

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



- Za izbiro posebnih funkcij pritisnite tipko SPEC FCT.



- Pritisnite gumb VNOS ZGRADBE.

- S tipkovnico na zaslonu vnesite besedilo zgradbe (oglejte si „Tipkovnica na zaslonu“ na strani 76)



- Po potrebi z gumbom spremenite globino zgradbe.

Izbira nizov v oknu zgradbe

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

4.7 Vnos komentarjev

Uporaba

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



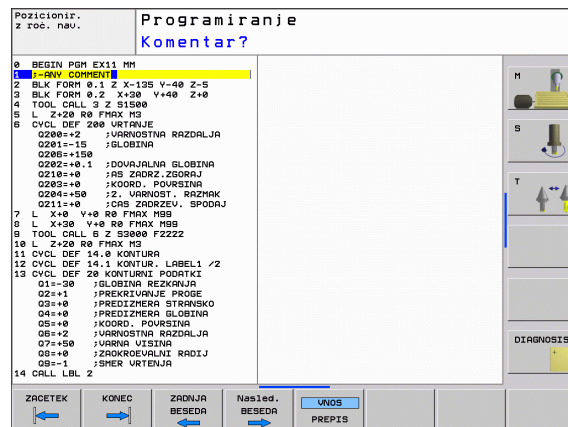
Če TNC komentarja na zaslonu ne more prikazati v celoti, se na zaslonu pojavi znak >>.

Vnos vrstice s komentarjem

- ▶ Izberite niz, za katerim želite vnesti komentar.
- ▶ Za izbiro posebnih funkcij pritisnite tipko SPEC FCT.
- ▶ Pritisnite gumb VSTAVI KOMENTAR.
- ▶ Komentar vnesite s tipkovnico na zaslonu (oglejte si „Tipkovnica na zaslonu“ na strani 76).

Funkcije pri urejanju komentarja

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



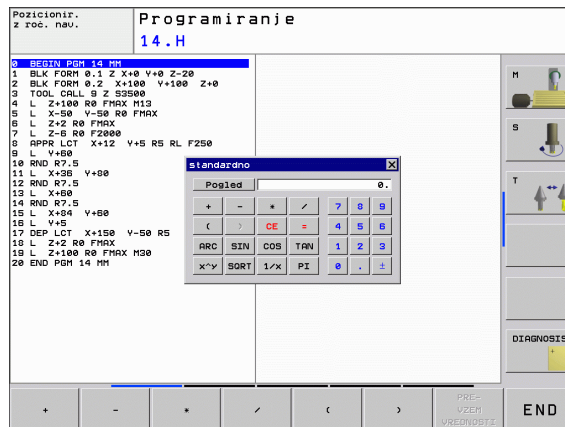
4.8 Kalkulator

Uporaba

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

- ▶ S tipko CALC prikažete ali skrijete kalkulator.
- ▶ Funkcije izberite prek kratkih ukazov z gumbi.

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



Funkcija	Kratki ukaz (gumb)
Zaokroževanje pred decimalno vejico	FRAC
Ostanek po celoštevilčnem deljenju	MOD
Izbira prikaza	Pogled
Izbris vrednosti	CE
Merska enota	MM ali PALCI
Prikaz kotnih vrednosti	DEG (stopinje) ali RAD (ločna mera)
Način prikaza številске vrednosti	DEC (decimalno) ali HEX (heksadecimalno)

Prevzem izračunane vrednosti v program

- ▶ S puščičnimi tipkami izberite besedo, v katero naj bo privzeta izračunana vrednost.
- ▶ S tipko CALC prikažite kalkulator in opravite želeni izračun.
- ▶ Pritisnite tipko »Prevzemi dejanski položaj« in TNC prikaže orodno vrstico.
- ▶ Pritisnite gumb CALC in TNC prevzame vrednost v aktivno polje za vnos in zapre kalkulator.

4.9 Sporočila o napakah

Prikaz napak

TNC prikaže napake med drugim pri:

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

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

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

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

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

Odpiranje okna z napakami



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

Zapiranje okna z napakami



- Pritisnite gumb KONEC. ali



- Pritisnite tipko ERR. TNC zapre okno z napakami.



Izčrpna sporočila o napakah

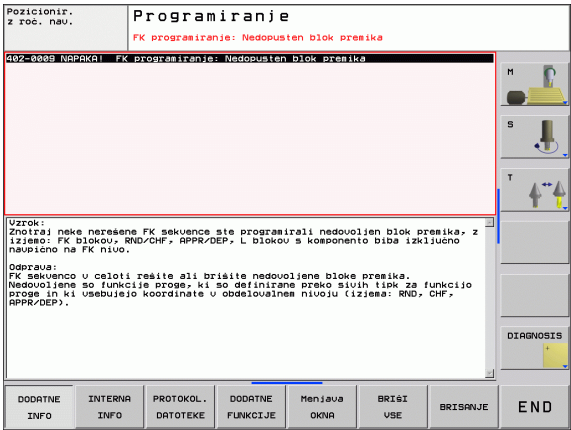
TNC prikazuje možne vzroke za nastanek napake in možnosti za njeno odpravo:

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

Gumb NOTRANJE INFO

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

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



Brisanje napak

Brisanje napak izven okna z napakami:



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



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

Izbris več napak:

- Odprite okno z napakami.

DELETE

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

DELETE ALL

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



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

Protokol napak

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

- Odprite okno z napakami.

PROTOKOL .
DATOTEKE

- Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.

PROTOKOL
NAPAK

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

PREVIOUS
FILE

- Če želite nastaviti predhodni dnevnik, pritisnite gumb PREDHODNA DATOTEKA.

CURRENT
FILE

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

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



Protokol tipk

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

PROTOKOL .
DATOTEKE

PROTOKOL
TIPK

PREVIOUS
FILE

CURRENT
FILE

▶ Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.

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

▶ Če želite nastaviti predhodni dnevnik, pritisnite gumb PREDHODNA DATOTEKA.

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

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

Pregled tipk in gumbov za ogled v dnevniku:

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



Napotki

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

Shranjevanje servisnih datotek

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

Če ponovite funkcijo »shranjevanja servisnih datotek«, se prej shranjena skupina servisnih datotek prepíše.

Shranjevanje servisnih datotek:

- Odprite okno z napakami.



- Pritisnite gumb DATOTEKE PROTOKOLA.



- Če želite shraniti servisne datoteke, pritisnite gumb SHRANI SERVISNE DATOTEKE.





5

Programiranje: orodja



5.1 Vnosi, povezani z orodjem

Pomik F

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

Vnos

Pomik lahko vnesete v nizu **TOOL CALL** (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem nizu (oglejte si „Sestavljanje programskih nizov s tipkami za funkcije poti“ na strani 137).

Hitri tek

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



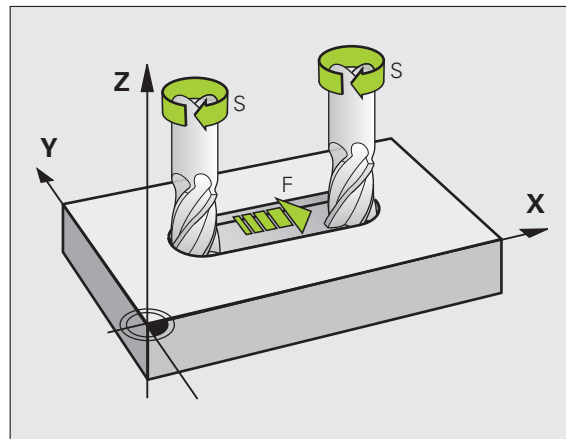
Za hitri tek stroja lahko programirate tudi ustrezno številsko vrednost, npr. **F30000**. Ta hitri tek se za razliko od **FMAX** ne izvaja samo po nizih, ampak tako dolgo, dokler ne programirate novega pomika.

Trajanje delovanja

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

Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik s prednostnim vrtljivim gumbom F za pomik.



Število vrtljajev vretena S

Število vrtljajev vretena S vnesite v vrtljajih na minuto (vrt/min) v nizu **TOOL CALL** (priklic orodja).

Programirana sprememba

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



- ▶ Za programiranje priklica orodja pritisnite gumb **TOOL CALL**.
- ▶ Pogovorno okno **Številka orodja?** preskočite s tipko **NO ENT**.
- ▶ Pogovorno okno **Os vretena vzporedna z X/Y/Z?** preskočite s tipko **NO ENT**.
- ▶ V pogovornem oknu **Število vrtljajev vretena S= ?** vnesite novo število vrtljajev vretena in ga potrdite s tipko **END**.

Sprememba med programskim tekom

Med programskim tekom spremenite število vrtljajev vretena s prednostnim vrtljivim gumbom **S** za število vrtljajev vretena.



5.2 Podatki o orodju

Pogoj za popravek orodja

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

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

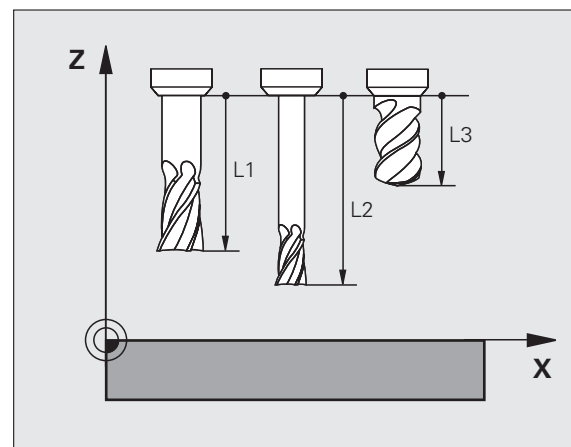
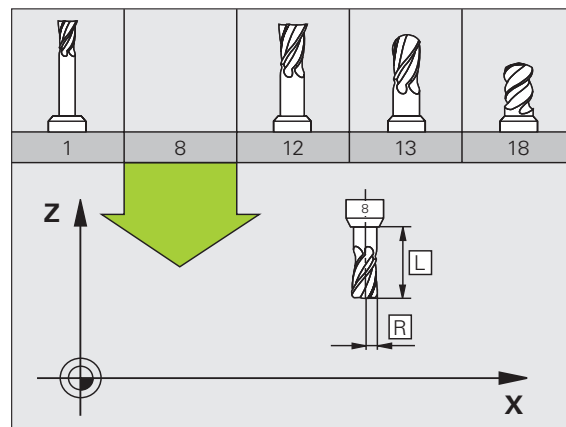
Številka orodja, ime orodja

Vsako orodje je označeno s številko med 0 in 9999. Če delate s preglednicami orodij, lahko uporabite višje številke in dodatno dodelite imena orodij. Imena orodij imajo lahko največ 16 znakov.

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

Dolžina orodja L

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



Polmer orodja R

Polmer orodja R vnesite neposredno.

Delta vrednosti za dolžine in polmere

Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

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

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

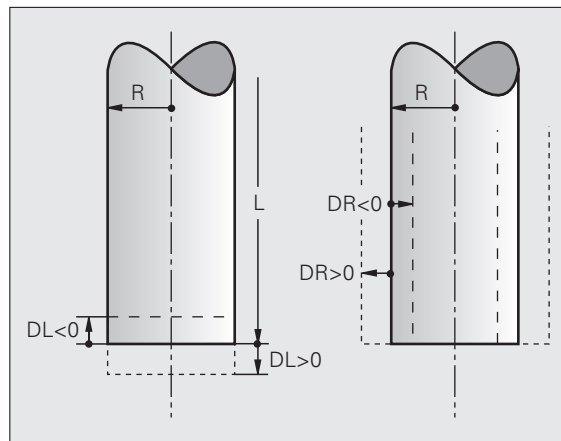
Delta vrednosti vnesite kot številске vrednosti, v nizu **TOOL CALL** lahko vrednost vnesete tudi s Q-parametrom.

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



Delta vrednosti iz preglednice orodij vplivajo na grafični prikaz **orodja**. Prikaz **obdelovanca** v simulaciji ostane enak.

Delta vrednosti iz niza **TOOL CALL** spremenijo v simulaciji predstavljeno vrednost **obdelovanca**. Simulirana **velikost orodja** ostane enaka.



Vnos podatkov o orodju v program

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

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



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



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

Primer

4 TOOL DEF 5 L+10 R+5

Vnos podatkov o orodju v preglednico

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

Preglednice orodij morate uporabiti, če:

- Želite uporabiti izbrana orodja, kot je npr. stopenjski vrtalnik z več popravki dolžine (Stran 122).
- Je stroj opremljen s samodejnim zalogovnikom orodij.
- Želite povrtavati z obdelovalnim ciklom 22 (oglejte si „KONTURNO VRTANJE (cikel 22)” na strani 289).

Preglednica orodij: običajni podatki o orodjih

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
T	Številka, s katero se orodje priključuje v programu (npr. 5, izbrano: 5.2).	–
NAME	Ime, s katerim se orodje priključuje v programu.	Ime orodja?
L	Vrednost popravka za dolžino orodja L.	Dolžina orodja?
R	Vrednost popravka za polmer orodja R.	Polmer orodja R?
R2	Polmer orodja R2 za krožno rezkalo za kote (grafični prikaz obdelave s krožnim rezkalom).	Polmer orodja R2?
DL	Delta vrednost dolžine orodja L.	Nadmera dolžine orodja?
DR	Delta vrednost polmera orodja R.	Nadmera polmera orodja?
DR2	Delta vrednost polmera orodja R2.	Nadmera polmera orodja R2?
TL	Nastavitev blokade orodja (TL: za Tool Locked = angl. orodje blokirano).	Orodje blokirano? Da = ENT/Ne = NO ENT
RT	Številka nadomestnega orodja – če je na voljo – kot nadomestno orodje (RT: za Replacement Tool = angl. nadomestno orodje); oglejte si tudi TIME2.	Nadomestno orodje?
TIME1	Najdaljša življenjska doba orodja v minutah. Ta funkcija je odvisna od stroja in je opisana v priročniku za stroj.	Najdaljša življenjska doba?
TIME2	Najdaljša življenjska doba pri nizu TOOL CALL v minutah: če trenutna življenjska doba doseže ali preseže to vrednost, TNC pri naslednjem nizu TOOL CALL uporabi nadomestno orodje (oglejte si tudi CUR.TIME).	Najdaljša življenjska doba pri TOOL CALL?
CUR.TIME	Trenutna življenjska doba v minutah: TNC samodejno meri življenjsko dobo (CUR.TIME: za CURrent TIME = angl. trenuten čas/pretečen čas). Za uporabljena orodja lahko vnesete določene podatke.	Trenutna življenjska doba?

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
TYP	Vrsta orodja: gumb IZBERI VRSTO (3. orodna vrstica). TNC prikaže okno, v katerem lahko izberete vrsto orodja. Vrsto orodja lahko dodelite, da nastavite filtre prikaza tako, da so v preglednici prikazane samo izbrane vrste.	Vrsta orodja?
DOC	Komentar k orodju (največ 16 znakov).	Komentar k orodju?
PLC	Informacija o orodju, ki naj se prenese na PLC.	Stanje PLC-ja?
LCUTS	Dolžina reza orodja za cikel 22.	Dolžina reza na orodni osi?
ANGLE	Največji kot spusta orodja pri nihajočem spuščanju za cikle 22 in 208.	Največji kot spusta?
LIFTOFF	Določitev, ali naj TNC orodje pri zaustavitvi NC-ja odmakne v smeri pozitivne orodne osi, da preprečite oznake prostega rezanja na konturi. Če je definiran Y, TNC odmakne orodje za 0,1 mm od konture, če je bila ta funkcija aktivirana v NC-programu z M148 (oglejte si „Samodejni dvig orodja iz konture pri NC-zaustavitvi: M148“ na strani 195).	Dvig orodja Da/Ne?
TP_NO	Kazalka na številko tipalnega sistema v preglednici tipalnih sistemov.	Številka tipalnega sistema
T-ANGLE	Ostri kot orodja. Uporablja ga cikel Centriranje (cikel 240) za izračun globine centriranja iz vnosa premera.	Ostri kot
PTYP	Vrsta orodja za analizo v prostorski preglednici.	Vrsta orodja za pregle. mest?



Preglednica orodij: podatki o orodju za samodejno izmero orodja



Opis ciklov za samodejno izmero orodja: oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema, poglavje 4.

Okrajšava	Vnosi	Pogovorno okno
CUT	Število rezil orodja (največ 20 rezil).	Število rezil?
LTOL	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje obrabe. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Območje vnosa: 0 do 0,9999 mm.	Toleranca obrabe: dolžina?
RTOL	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje obrabe. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Območje vnosa: 0 do 0,9999 mm.	Toleranca obrabe: polmer?
DIRECT.	Smer rezanja orodja za merjenje z rotirajočim orodjem.	Smer rezanja (M3 = –)?
R-OFFS	Meritev dolžine: premik orodja med središčem tipala in središčem orodja. Prednastavitev: brez vnosa vrednosti (premik = polmer orodja)	Premik orodja: polmer?
L-OFFS	Izmera polmera: dodatni premik orodja k MP6530 med zgornjim robom tipala in spodnjim robom orodja. Prednastavitev: 0	Premik orodja: dolžina?
LBREAK	Dovoljeno odstopanje od dolžine orodja L za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Območje vnosa: 0 do 0,9999 mm.	Toleranca loma: dolžina?
RBREAK	Dovoljeno odstopanje od polmera orodja R za prepoznavanje loma. Če se vnesena vrednost prekorači, TNC blokira orodje (stanje L). Območje vnosa: 0 do 0,9999 mm.	Toleranca loma: polmer?



Urejanje preglednic orodij

Ime preglednice orodij, veljavne za programski tek, je TOOL.T in mora biti shranjena v imeniku »TNC:\table«. Preglednico orodij TOOL.T lahko urejate samo v strojnem načinu.

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

Odpiranje preglednice orodij TOOL.T:

- Izberite poljuben način delovanja stroja.



- Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.



- Gumb UREJANJE nastavite na »VKLOP«.

Editiranje orodne tabele						Programiranje
Naziv orodja						
Datot.: tnc\table\tool.t		Vrst.: 0		>>		
T	NAME	L	R	R2	DL	
0		+0	+2	0.0	+0	
1		+0	+1.5	+0	+0	
2		+0	+2	+0	+0	
3		+0	+2	+0	+0	
4		+0	+4	+0	+0	
5		+0	+5	+0	+5	
6	TEST	+0	+6	+0	+0	
7		+0	+7	+0	+0	
8		+0	+8	+0	+0	
9	D-16	+0	+9	+0	+0	
10		+0	+10	+0	+0	
11	D-20	+0	+11	+0	+0	
12		+0	+12	+0	+0	
13		+0	+13	+0	+0	
14		+0	+14	+0	+0	
15		+0	+15	+0	+0	
16		+0	+16	+0	+0	
17		+0	+17	+0	+0	
18		+0	+0	+0	+0	
19		+0	+0	+0	+0	
20		+0	+0	+0	+0	
20.1		+0	+0	+0	+0	
21	INAKTIV	+9999	+9999	+0	+0	
22	TS-1	+113.9237	+1.9343	+0	+0	
23		+0	+0	+0	+0	
24		+0	+0	+0	+0	
25		+0	+0	+0	+0	
26		+0	+0	+0	+0	
ZACETEK	KONEC	STRAN	STRAN	EDITIR. OFF ON	ISKANJE	TABELA PROST.
						END

Prikaz samo določenih vrst orodij (nastavitev filtra)

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



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

Odpiranje druge poljubne preglednice orodij

- PGM
MGT
- ▶ Izberite način Programiranje.
 - ▶ Priključite upravljanje datotek.
 - ▶ Za prikaz izbire vrst datotek pritisnite gumb IZBERI VRSTO.
 - ▶ Za prikaz datotek vrste .T pritisnite gumb PRIKAZ .T .
 - ▶ Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom ENT ali z gumbom IZBERI.

Če ste preglednico orodij odpri za urejanje, lahko svetlo polje v preglednici premaknete s puščičnimi tipkami ali gumbi na katerikoli poljubni položaj. Na poljubnem položaju lahko prepišete shranjene vrednosti ali vnesete nove vrednosti. Dodatne funkcije za urejanje si oglejte v naslednji preglednici.

Če TNC ne more hkrati prikazati vseh položajev v preglednici orodij, prikazuje vrstica zgoraj v preglednici simbol »>>« ali »<<«.

Funkcije urejanja za preglednice orodij	Gumb
Izbira začetka preglednice	ZACETEK ↑
Izbira konca preglednice	KONEC ↓
Izbira prejšnje strani preglednice	STRAN ↑
Izbira naslednje strani preglednice	STRAN ↓
Iskanje besedila ali številke	FIND
Skok na začetek vrstice	ZACETEK VRSTICE ←
Skok na konec vrstice	KONEC VRSTICE →
Kopiranje svetlega polja	KOPIRAJ AKTUALNO UREDNOST
Vstavljanje kopiranega polja	VNESITE KOPIRANO UREDNOST
Vstavljanje dovoljenega števila vrstic (orodij) na konec preglednice	NA KONCU VLOŽITE N VRSTIC
Vstavljanje vrstice z dovoljeno številko orodja	VLOŽITE VRSTICO
Brisanje trenutne vrstice (orodja)	BRISANJE VRSTICE



Funkcije urejanja za preglednice orodij	Gumb
Razvrščanje orodij po vsebini poljubnega stolpca	SORT
Prikaz vseh svedrov v preglednici orodij	VRTANJE
Prikaz vseh rezkal v preglednici orodij	REZKALO
Prikaz vseh navojnih svedrov/navojnih rezkal v preglednici orodij	NAVOJNI/O VRTALNIK/ REZKALO
Prikaz vseh tipal v preglednici orodij	TIPALNI SISTEM

Izhod iz preglednice orodij

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



Preglednica mest za zalogovnik orodij



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

Za samodejno zamenjavo orodja je potrebna preglednica mest tool_p.tch. TNC upravlja več preglednic mest s poljubnimi imeni. Preglednico mest, ki jo želite aktivirati za programski tek, izberite z upraviteljem datotek v načinu Programski tek (stanje M).

Urejanje preglednice mest v načinu Programski tek



► Za izbiro preglednice orodij pritisnite gumb PREGLEDNICA ORODIJ.



► Za izbiro preglednice mest pritisnite gumb PREGLEDNICA MEST.



► Gumb UREJANJE nastavite na VKLOP.

Editiranje prost. tabele

Programiranje

Številka orodja

Datot.: tnc\table\tool_p.tch

Ust.: 0

P	T	TNAME	RSU	ST	F	L	DOC
0.0	22	TS-1			F	L	
1.0	4						
2.0	0	D-16					
3.0	12						
4.0	1						
5.0	2						
6.0	40						
7.0	3			S			
8.0	44						
9.0	5	TEST					
10.0	6					L	
11.0							
12.0							

ZACETEK

KONEC

STRAN

STRAN

EDITIR.

EDITIR. OFF ON

PROST. TABELA

TABELA ORODJA

END

M

S

T

DIAGNOSIS



Izbira preglednice mest v načinu Programiranje



- Prikličite upravljanje datotek.
- Za prikaz izbire vrst datotek pritisnite gumb PRIKAŽ VSE.
- Izberite datoteko ali vnesite novo ime datoteke. Potrdite z gumbom ENT ali z gumbom IZBERI.

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



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



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



Priklic podatkov o orodju

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

- Priklic orodja izberite s tipko TOOL CALL.



- **Številka orodja:** vnesite številko ali ime orodja. Pred tem ste orodje določili v nizu **TOLL DEF** ali v preglednici orodij. TNC da ime orodja samodejno v narekovaje. Imena se nanašajo na vnos v aktivno preglednico orodij **TOOL.T**. Če želite priklicati orodje z drugo vrednostjo popravka, za decimalno vejico vnesite indeks, definiran v preglednici orodij. Za izbiro orodja iz preglednice orodij pritisnite gumb **IZBERI** in TNC prikaže vsebino preglednice orodij. S puščično tipko izberite orodje in ga z gumbom **V REDU** prevzemite v preglednico mest.
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z:** vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev vretena S:** neposredno vnesite število vrtljajev vretena v vrtljajih na minuto. Namesto tega lahko definirate tudi hitrost reza V_c [m/min]. Če želite to storiti, pritisnite gumb **VC**.
- **Pomik F:** pomik [mm/min oz. 0,1 palcev/min] je aktiven, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **TOOL CALL** ne programirate novega pomika.
- **Nadmera dolžine orodja DL:** delta vrednost za dolžino orodja.
- **Nadmera polmera orodja DR:** delta vrednost za polmer orodja.
- **Nadmera polmera orodja DR2:** delta vrednost za polmer orodja 2.

Primer: priklic orodja

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

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

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

Predizbira pri preglednicah orodij

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



5.3 Popravek orodja

Uvod

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

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

Popravek dolžine orodja

Popravek dolžine orodja deluje takoj, ko prikličete orodje in ga premaknete na osi vretena. Preklican je takoj, ko je priklicano orodje z dolžino $L = 0$.



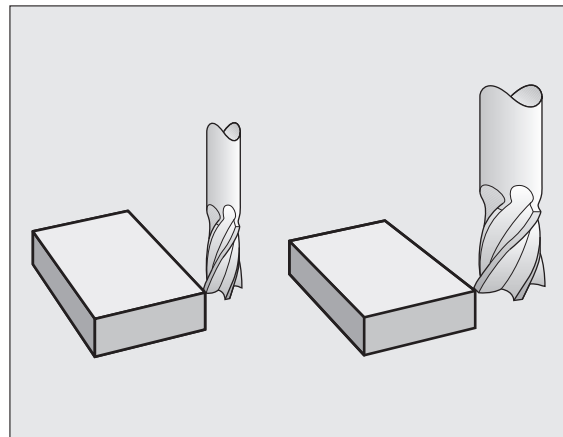
Če popravek dolžine prekličete s pozitivno vrednostjo **TOOL CALL 0**, se razmik med orodjem in obdelovancem zmanjša.

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

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

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

- | | |
|--------------------------------|---|
| L: | Dolžina orodja L iz niza TOOL DEF ali preglednice orodij. |
| DL_{TOOL CALL}: | Nadmera DL za dolžino iz niza TOOL CALL (prikaz položaja je ne upošteva). |
| DL_{TAB}: | Nadmera DL za dolžino iz preglednice orodij. |



Popravek polmera orodja

Programski niz za premik orodja vsebuje:

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

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



TNC prekliče popravek polmera, če:

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

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

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

R: Polmer orodja **R** iz niza **TOOL DEF** preglednice orodij.

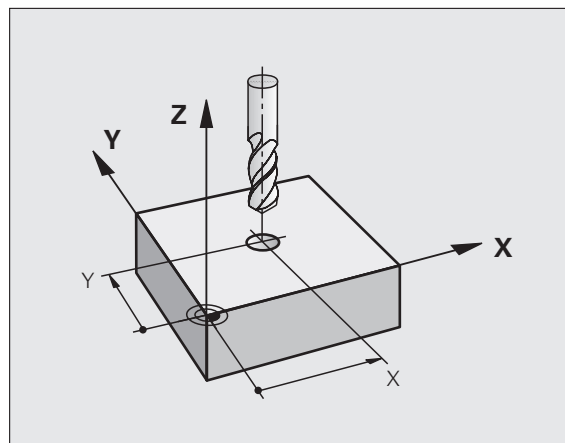
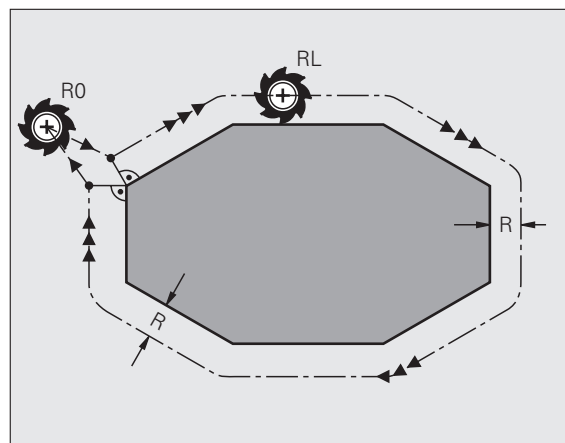
DR_{TOOL CALL}: Nadmera **DR** za polmer iz niza **TOOL CALL** (prikaz položaja je ne upošteva).

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

Premiki orodja brez popravka polmera: R0

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

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.



Premiki s popravkom polmera: RR in RL

RR Orodje se premika desno od konture.

RL Orodje se premika levo od konture.

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



Med dvema programskima nizoma z različnima popravkoma polmera **RR** in **RL** mora biti najmanj en niz premika v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **R0**).

Popravek polmera je aktiven do konca niza, v katerem je bil prvič programiran.

Pri prvem nizu s popravkom polmera **RR/RL** in pri preklicu z **R0** pozicionira TNC orodje vedno navpično na programirano točko zagona ali končno točko. Orodje pozicionirajte pred prvo konturno točko oz. za zadnjo konturno točko tako, da se kontura ne poškoduje.

Vnos popravka polmera

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

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



Za premik orodja v levo od programirane konture pritisnite gumb RL. ali



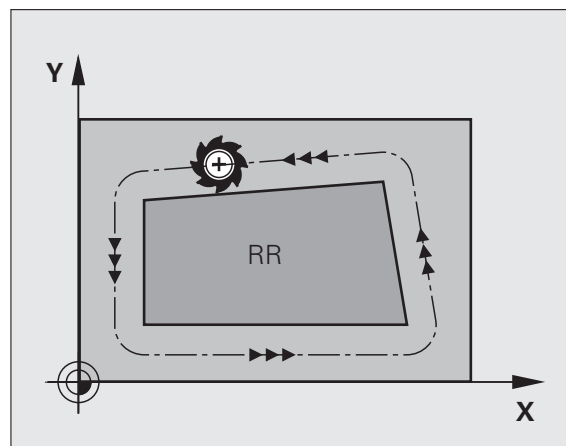
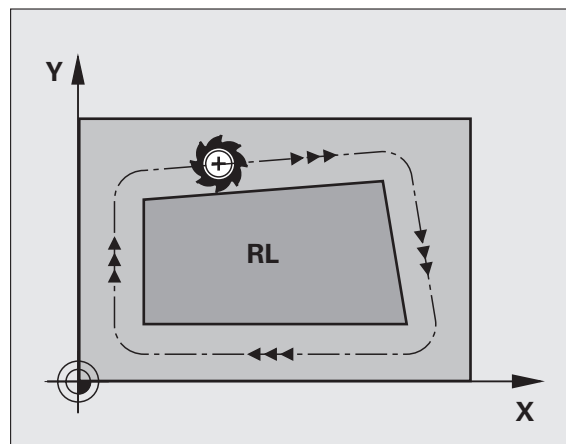
Za premik orodja v desno od programirane konture pritisnite gumb RR. ali



Za premik orodja brez popravka polmera oz. s preklicem popravka polmera pritisnite tipko ENT.



Če želite niz končati, pritisnite tipko END.

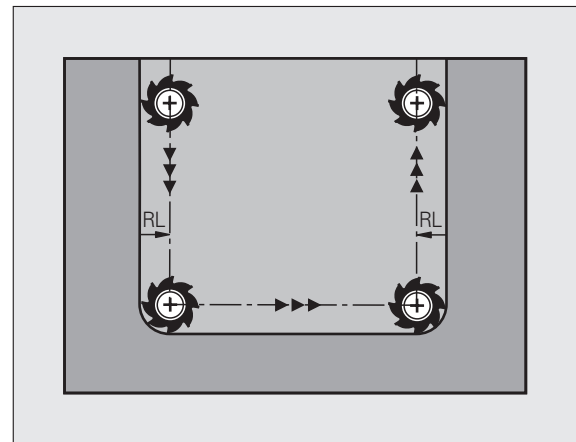
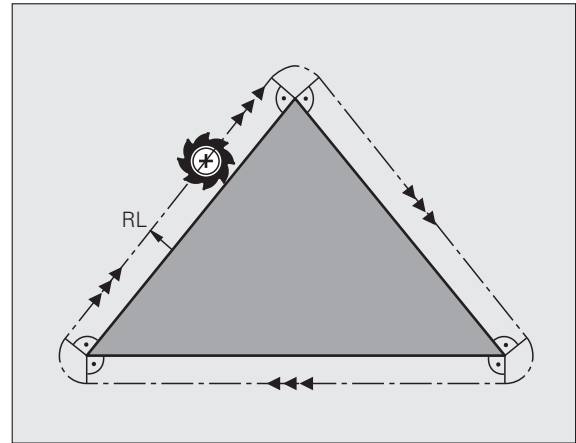


Popravek polmera: obdelava robov

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



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





6

**Programiranje:
programiranje kontur**



6.1 Premiki orodja

Funkcije poti

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

Prosto programiranje kontur FK

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

Tudi s FK-programiranjem lahko programirate **premočrtno** in **krožno** premike orodja.

Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja krmilite:

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

Podprogrami in ponovitve delov programa

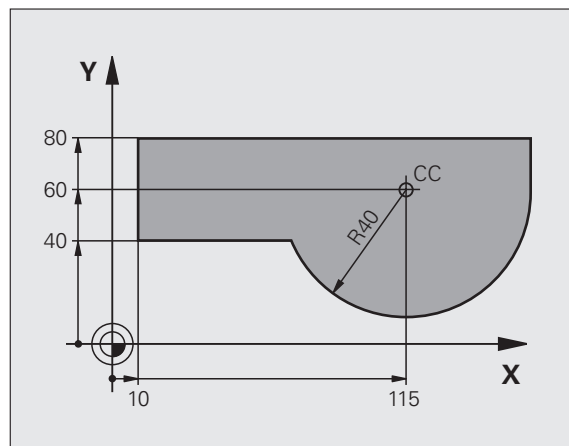
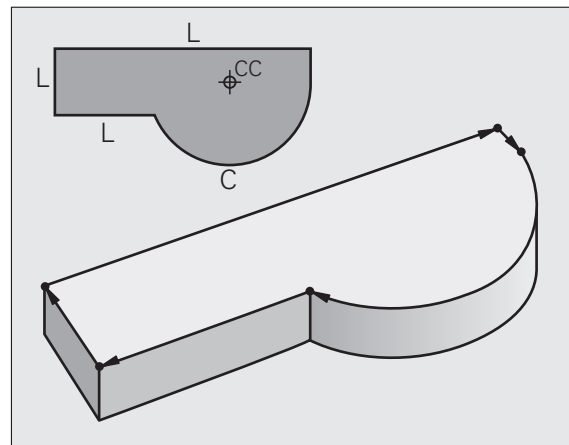
Ponavljajoče se obdelovalne korake vnesite samo enkrat kot podprograme ali ponovitve dela programa. Če želite izvesti del programa samo pod določenimi pogoji, te programske korake prav tako določite v podprogramu. Dodatno lahko obdelovalni program prikliče in izvede nadaljnji program.

Programiranje s podprogrami in ponovitvami delov programa je opisano v poglavju 9.

Programiranje s Q-parametri

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

Programiranje s Q-parametri je opisano v poglavju 10.



6.2 Osnove funkcij poti

Programiranje premikov orodja za obdelavo

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

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

Premiki vzporedno s strojnimi osmi

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

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

Primer:

L X+100

L Funkcija poti »Premica«
X+100 Koordinate končne točke

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

Premiki v glavnih ravninah

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

Primer:

L X+70 Y+50

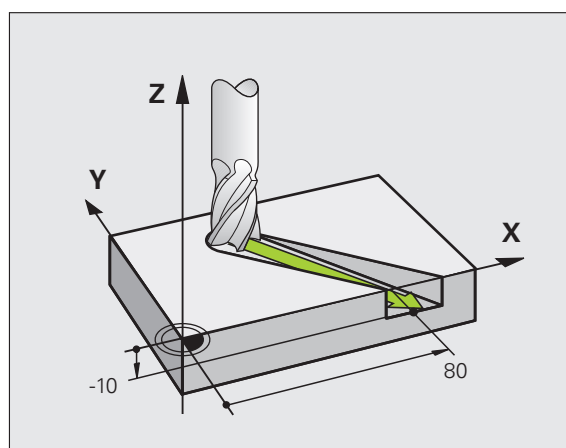
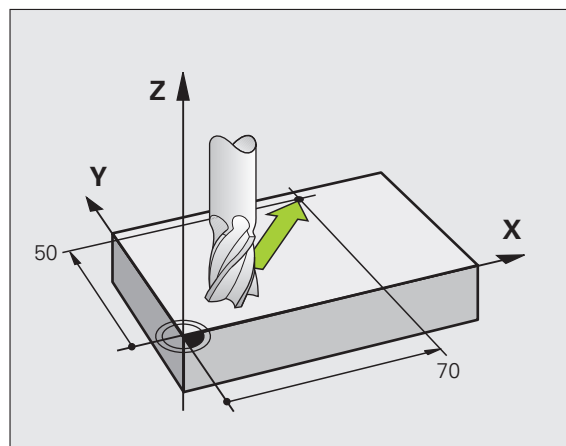
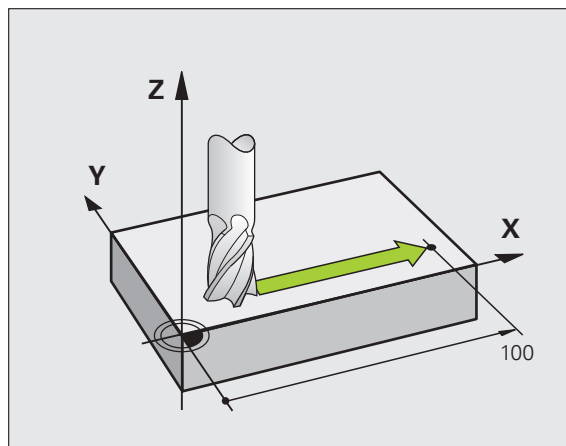
Orodje ohrani Z-koordinato in se v ravnini XY premakne na položaj X=70, Y=50. Oglejte si sliko.

Tridimenzionalni premik

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

Primer:

L X+80 Y+0 Z-10



Krogi in krožni loki

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

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

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



Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo »Vrtenje obdelovalne ravnine« (oglejte si „OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, programska možnost 1)“, stran 336) ali s Q-parametri (oglejte si „Princip in pregled funkcij“, stran 368).

Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

Za krožne premike brez tangencialnega prehoda na druge konturne elemente navedite smer vrtenja DR:

Vrtenje v smeri urinih kazalcev: DR–

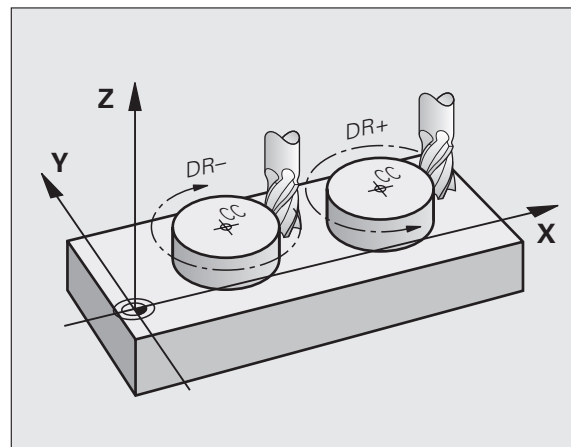
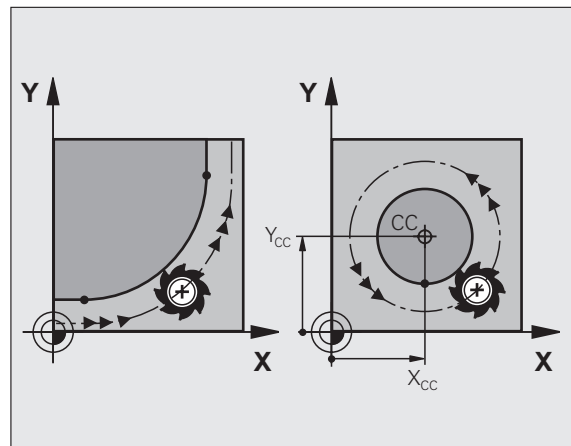
Vrtenje v nasprotni smeri urinih kazalcev: DR+

Popravek polmera

Popravek polmera mora biti v nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera se ne sme zagnati v nizu za krožnico. Tega prej programirajte v nizu za premočrtno premikanje (oglejte si „Premiki po poti, pravokotne koordinate“, stran 146) ali v nizu za primik (APPR-niz, oglejte si „Premik na konturo in odmik z nje“, stran 138).

Predpozicioniranje

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



Sestavljanje programskih nizov s tipkami za funkcije poti

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

Primer: programiranje premočrtnega premika.



Odprite pogovorno okno: npr. Premočrtno.

KOORDINATE?



10

Vnesite koordinate končne točke premice.



5



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



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

POMIK F=? / F MAX = ENT

100



Vnesite pomik in potrditev s tipko ENT: npr. 100 mm/min. Pri programiranju v palcih: če vnesete 100, to ustreza pomiku 10 palcev/min.



Za premikanje v hitrem teku pritisnite gumb FMAX.



Za premikanje s pomikom, definiranim v nizu TOOL CALL, pritisnite gumb FAUTO.

DODATNA FUNKCIJA M?

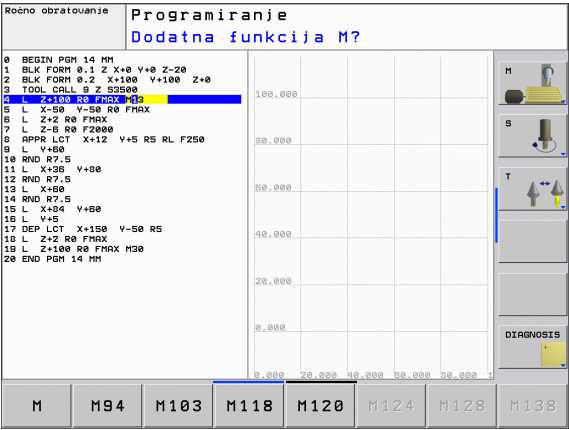
3



Vnesite dodatne funkcije (npr. M3) in pogovorno okno zaprite s tipko ENT.

Vrstica v obdelovalnem programu

L X+10 Y+5 RL F100 M3



6.3 Premik na konturo in odmik z nje

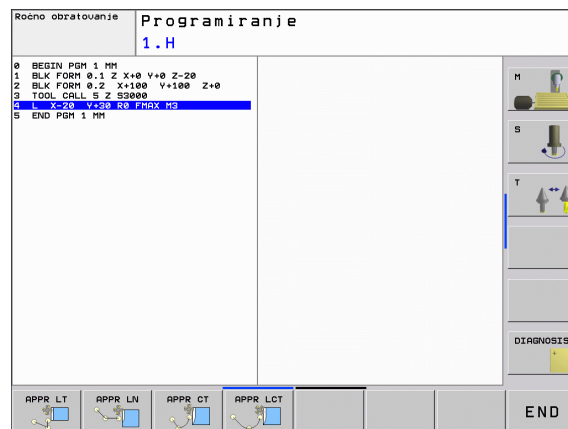
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture

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

Funkcija	Primik	Odmik
Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem		
Premočrtno navpično na konturno točko		
Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem		
Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na konturo, primik na pomožno točko ali odmik z nje izven konture na tangencialno sledeči element na premici		

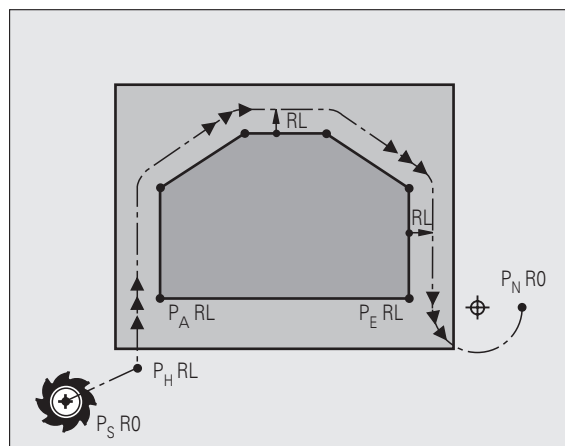
Primik na vijačnico in odmik z nje

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



Pomembni položaji pri primiku in odmiku

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



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



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

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

Polarne koordinate

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

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

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

Popravek polmera

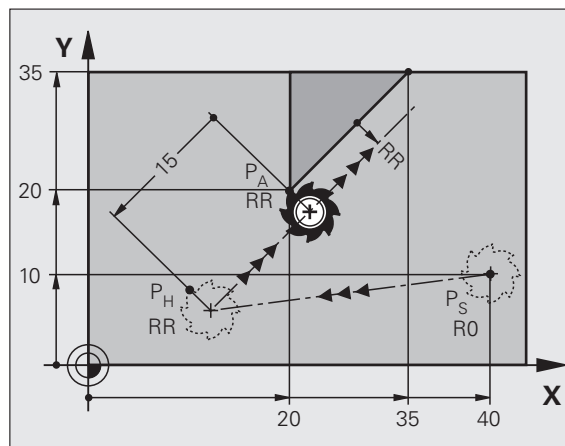
Popravek polmera programirajte skupaj s prvo konturno točko P_A v nizu APPR. Nizi DEP popravek polmera samodejno prekličejo!

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

Premočrten primik s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

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

- Poljubna funkcija poti: primaknite k začetni točki P_S .
- S tipko APPR/DEP in gumbom APPR LT odprite pogovorno okno:
 - Koordinata prve konturne točke P_A
 - LEN : razdalja med pomožno točko P_H in prvo konturno točko P_A
 - Popravek polmera RR/RL za obdelavo



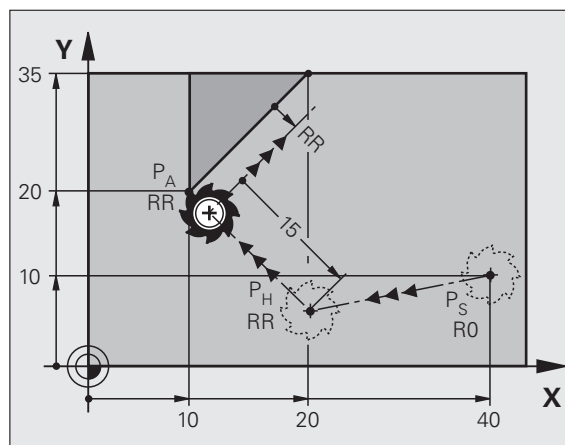
Primer NC-nizov

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

Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

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

- Poljubna funkcija poti: primaknite k začetni točki P_S .
- S tipko APPR/DEP in gumbom APPR LN odprite pogovorno okno:
 - Koordinata prve konturne točke P_A .
 - Dolžina: odmik pomožne točke P_H . LEN vedno vnesite pozitivno!
 - Popravek polmera RR/RL za obdelavo.



Primer NC-nizov

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

Primik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

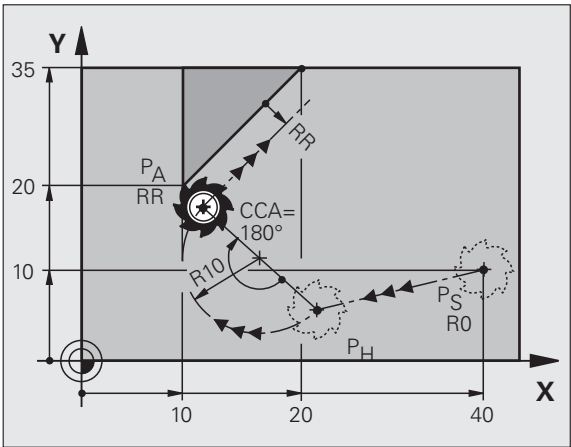
TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke P_S na pomožno točko P_H . Od tam se orodje premakne po krožnici, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, na prvo konturno točko P_A .

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

- ▶ Poljubna funkcija poti: primaknite k začetni točki P_S .
- ▶ S tipko APPR/DEP in gumbom APPR CT odprite pogovorno okno:



- ▶ Koordinate prve konturne točke P_A .
- ▶ Polmer R krožnice.
 - Premik na stran obdelovanca, ki je definirana s popravkom polmera: vnos R mora biti pozitiven.
 - Premik s strani obdelovanca: R vnesite negativno.
- ▶ Kot središča CCA krožnice.
 - CCA vnesite samo pozitivno.
 - Največja vrednost vnosa je 360° .
- ▶ Popravek polmera RR/RL za obdelavo.



Primer NC-nizov

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

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

TNC premakne orodje premočrtno z začetne točke P_S na pomožno točko P_H . S tega mesta se orodje po krožnici premakne na prvo konturno točko P_A . V nizu APPR programirani pomik deluje za celotno pot, na kateri TNC izvede premik (pot $P_S - P_A$).

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

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

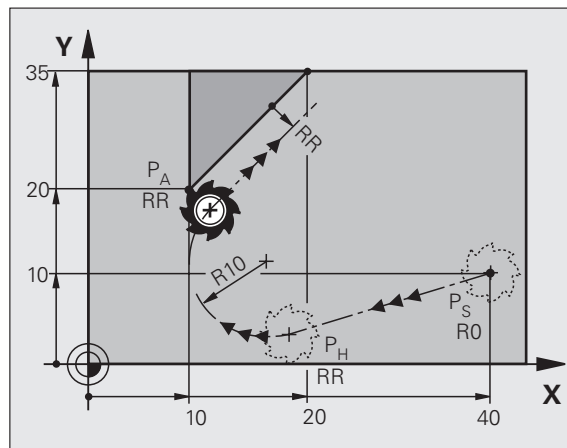
- Poljubna funkcija poti: primaknite k začetni točki P_S .
- S tipko APPR/DEP in gumbom APPR LCT odprite pogovorno okno:



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

Primer NC-nizov

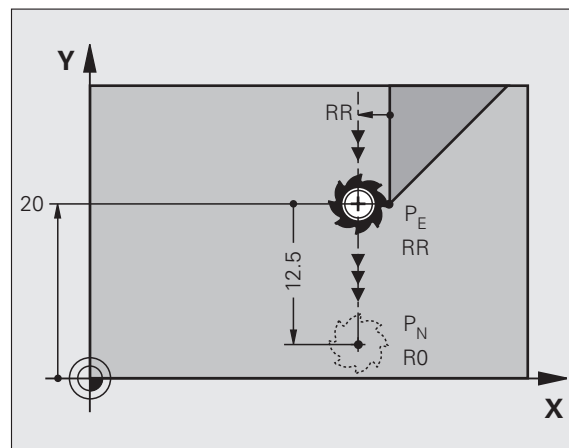
7 L X+40 Y+10 RO FMAX M3	Premik na P_S brez popravka polmera
8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100	P_A s popravkom polmera RR, polmer R=10
9 L X+20 Y+35	Končna točka prvega konturnega elementa
10 L ...	Naslednji konturni element



Premočrtni odmik s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

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

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P_E in popravkom polmera.
- S tipko APPR/DEP in gumbom DEP LT odprite pogovorno okno:
 - LEN: vnesite odmik končne točke P_N od zadnjega konturnega elementa P_E .



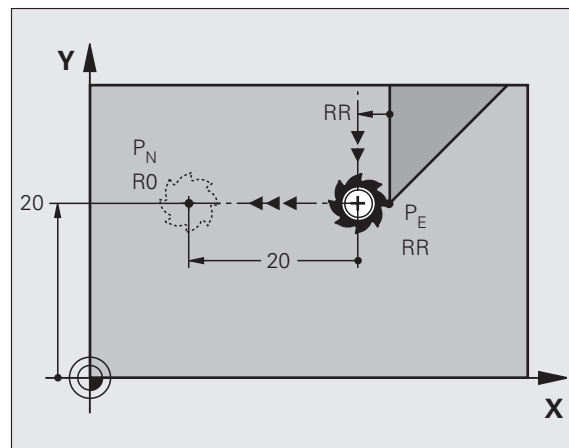
Primer NC-nizov

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

Premočrten odmik navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

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

- Programirajte zadnji konturni element s končno točko P_E in popravkom polmera.
- S tipko APPR/DEP in gumbom DEP LN odprite pogovorno okno:
 - LEN: vnos odmika končne točke P_N . Pomembno: vnos LEN mora biti pozitiven!



Primer NC-nizov

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

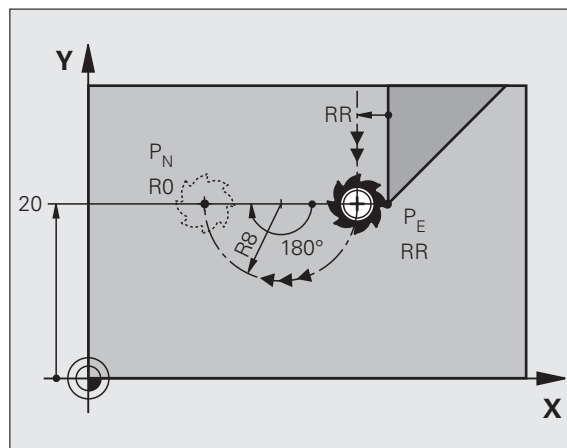
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

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

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



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



Primer NC-nizov

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

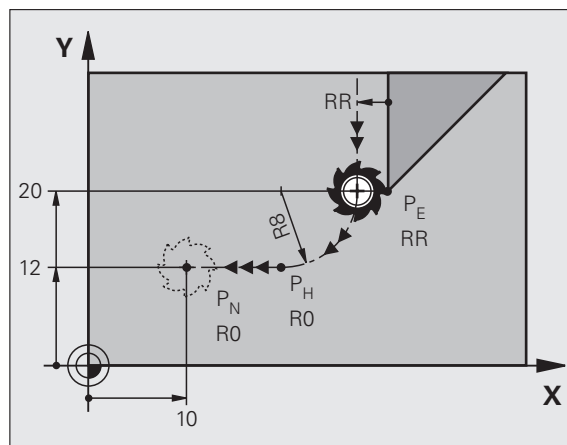
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT

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

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



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



Primer NC-nizov

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

6.4 Premiki po poti, pravokotne koordinate

Pregled funkcij poti

Funkcija	Tipka za funkcijo poti	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premica L angl.: Line		Premočrtno	Koordinate končne točke premice	147
Posneti rob: CHF angl.: CHamFer		Posneti rob med dvema premicama	Dolžina posnetega roba	148
Središče kroga CC angl.: Circle Center		Brez	Koordinate središča kroga oz. pola	150
Krožnica C angl.: Circle		Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka	Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja	151
Krožni lok CR angl.: Circle by Radius		Krožnica z določenim polmerom	Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja	152
Krožni lok CT angl.: Circle Tangential		Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Koordinate končne točke kroga	154
Zakroževanje robov RND angl.: RouNDing of Corner		Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element	Polmer kota R	149
Prosto programiranje kontur FK		Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element		166



Premica L

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



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

Primer NC-nizov

7 L X+10 Y+40 RL F200 M3

8 L IX+20 IY-15

9 L X+60 IY-10

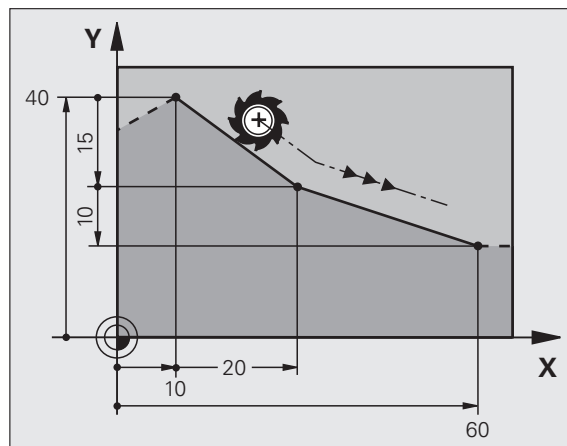
Prevzemi dejanskega položaja

Niz za premočrtni premik (L-niz) lahko ustvarite tudi s tipko »PREVZEMI DEJANSKI POLOŽAJ«:

- V načinu Ročno delovanje premaknite orodje na položaj za privzem.
- Prikaz na zaslonu preklopite na Programiranje.
- Izberite programski niz, za katerim želite vstaviti L-niz.



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



Vstavljanje posnetega roba CHF med dve premici

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

- V nizih za premočrtno premikanje pred in za CHF-nizom programirajte obe koordinati ravnine, v katero naj bo vstavljen posneti rob.
- Popravek polmera pred in za CHF-nizom mora biti enak.
- Izdelava posnetega roba mora biti mogoča s trenutnim orodjem.



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

Primer NC-nizov

7 L X+0 Y+30 RL F300 M3

8 L X+40 IY+5

9 CHF 12 F250

10 L IX+5 Y+0

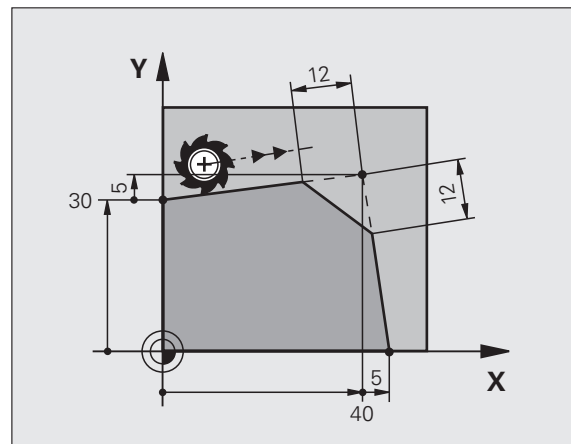


Obdelave konture ne začenjajte s CHF-nizom.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

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

Pomik, ki je programiran v CHF-nizu, deluje samo v tem CHF-nizu. Potem je znova dejaven pomik, ki je bil programiran pred CHF-nizom.



Zaobljanje robov RND

Funkcija RND zaoblja konturne robove.

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

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.



► **Polmer zaobljanja:** polmer krožnega loka (če je potreben):

► **Pomik F** (deluje samo v RND-nizu)

Primer NC-nizov

5 L X+10 Y+40 RL F300 M3

6 L X+40 Y+25

7 RND R5 F100

8 L X+10 Y+5

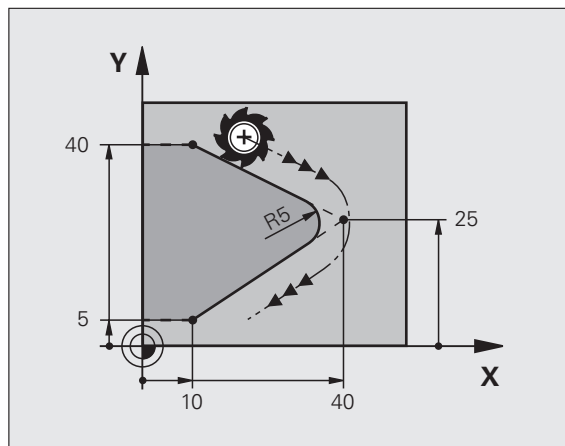


Prejšnji in naslednji konturni element mora vsebovati obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede zaobljanje robov. Če konturo obdelujete brez popravka polmera orodja, morate programirati obe koordinati obdelovalne ravnine.

Primik na robno točko se ne izvede.

Pomik, ki je bil programiran v RND-nizu, deluje samo v tem RND-nizu. Potem je znova dejaven pomik, ki je bil programiran pred RND-nizom.

RND-niz se lahko uporabi tudi pri počasnem primiku h konturi, če se funkcije APPR naj ne uporabijo.



Središče kroga CC

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

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



► **Koordinate CC:** vnesite koordinate središča kroga ali za prevzem nazadnje nastavljenega položaja: brez vnosa koordinat.

Primer NC-nizov

5 CC X+25 Y+25

ali

10 L X+25 Y+25

11 CC

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

Veljavnost

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

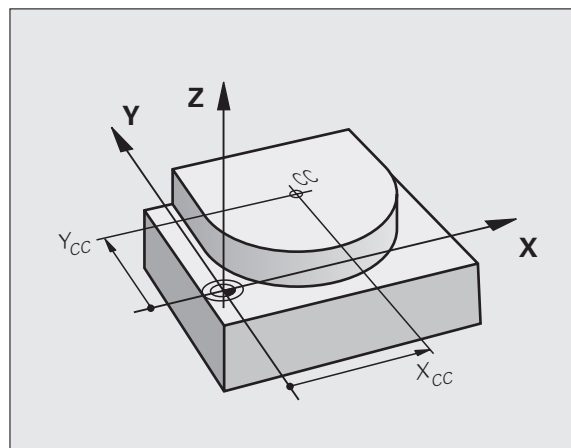
Inkrementalen vnos središča kroga CC

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



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

Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.



Krožnica C okoli središča kroga CC

Središče kroga CC določite, preden programirate krožnico C. Nazadnje programiran položaj orodja pred C-nizom je začetna točka krožnice.

► Orodje premaknite na začetno točko krožnice.



► **Koordinate središča kroga**



► **Koordinate končne točke krožnega loka**

► **Smer vrtenja DR (če je potrebno):**

► **Pomik F**

► **Dodatna funkcija M**

Primer NC-nizov

5 CC X+25 Y+25

6 L X+45 Y+25 RR F200 M3

7 C X+45 Y+25 DR+

Polni krog

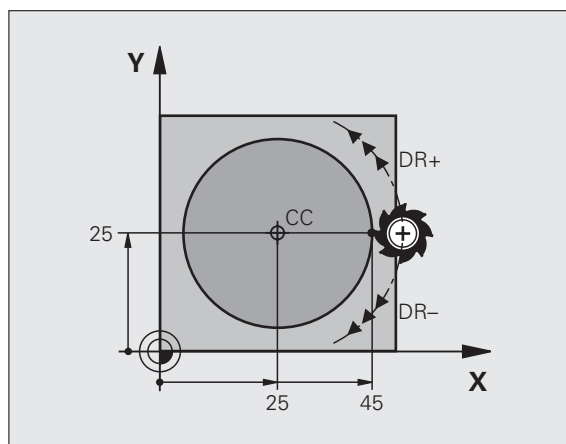
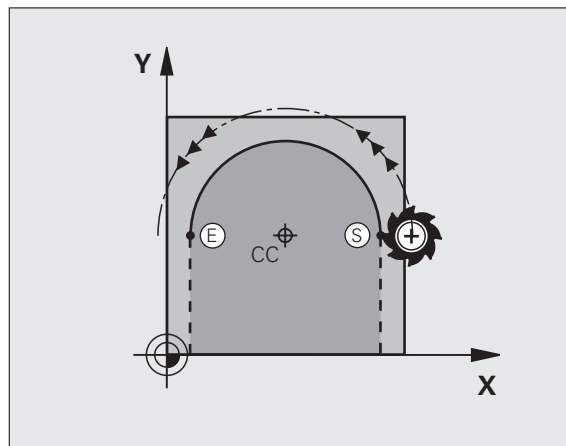
Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.



Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.

Vnos tolerance: do 0,016 mm (izberete lahko s strojnim parametrom **circleDeviation**).

Najmanjši možni krog, ki ga lahko TNC izvede: 0,0016 μm .



Krožnica CR z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R .

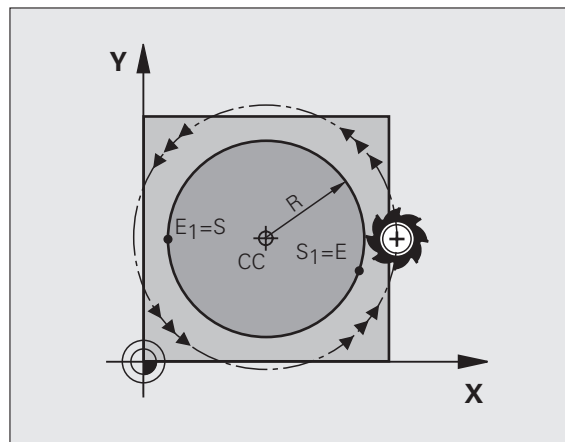


- ▶ **Koordinate končne točke krožnega loka**
- ▶ **Polmer R**
Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- ▶ **Smer vrtenja DR**
Pozor: predznak določa konkavno ali konveksno izbočenost! Po potrebi:
- ▶ **Dodatna funkcija M**
- ▶ **Pomik F**

Polni krog

Za polni krog programirajte dva zaporedna CR-niza:

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



Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

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

Manjši krožni lok: $CCA < 180^\circ$

Polmer ima pozitiven predznak $R > 0$

Večji krožni lok: $CCA > 180^\circ$

Polmer ima negativen predznak $R < 0$

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

Konveksnost: smer vrtenja DR- (s popravkom polmera RL)

Konkavnost: smer vrtenja DR+ (s popravkom polmera RL)

Primer NC-nizov

10 L X+40 Y+40 RL F200 M3

11 CR X+70 Y+40 R+20 DR- (LOK 1)

ali

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

ali

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

ali

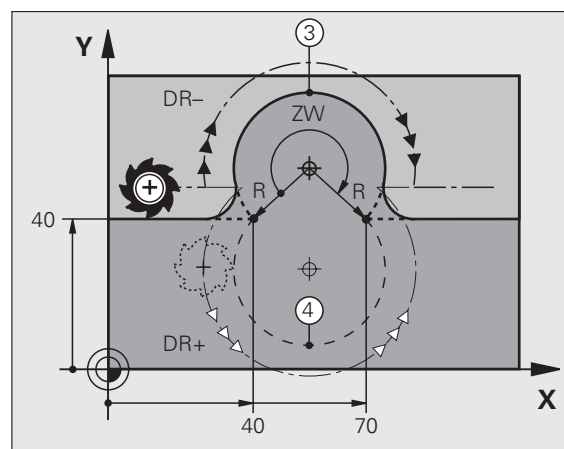
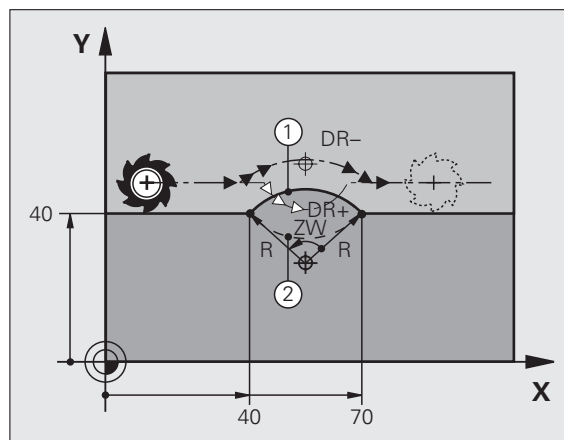
11 CR X+70 Y+40 R-20 DR+ (LOK 4)



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

Največji polmer je 99,9999 m.

Podprte so kotne osi A, B in C.



Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem

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

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

Konturni element, na katerega se krožni lok nadaljuje tangencialno, programirate neposredno iz CT-niza. Za to sta potrebna najmanj dva pozicijsna niza.



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

Primer NC-nizov

7 L X+0 Y+25 RL F300 M3

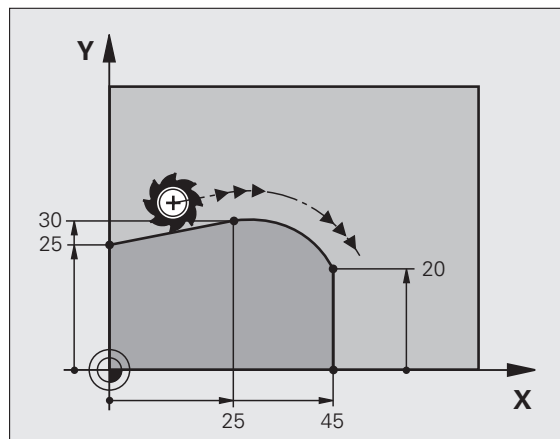
8 L X+25 Y+30

9 CT X+45 Y+20

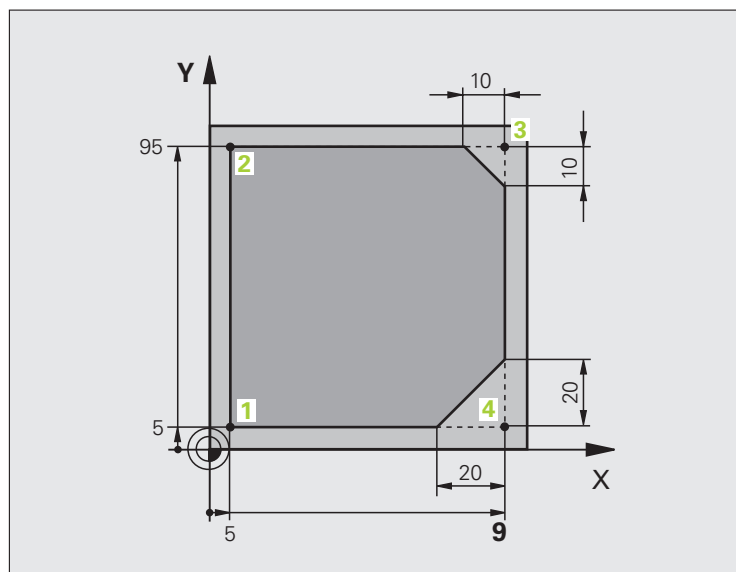
10 L Y+0



CT-niz in predhodno programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!



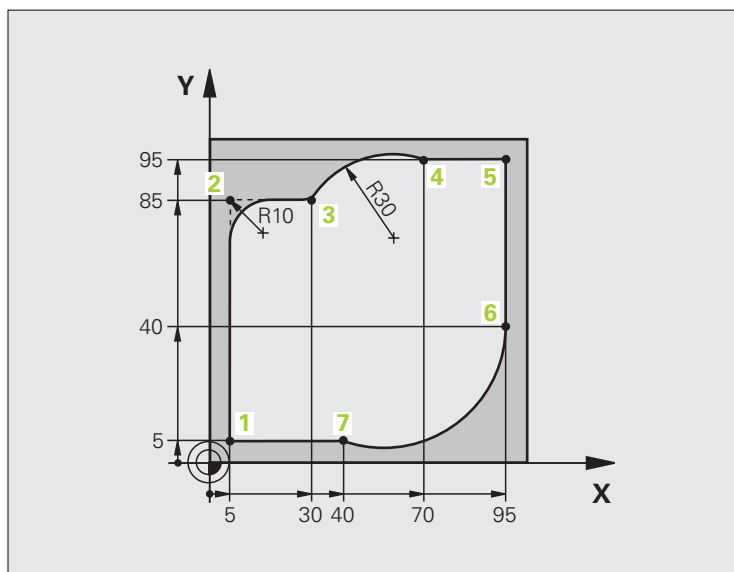
6.4 Premiki po poti, pravokotne koordinate



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



Primer: kartezično krožno premikanje

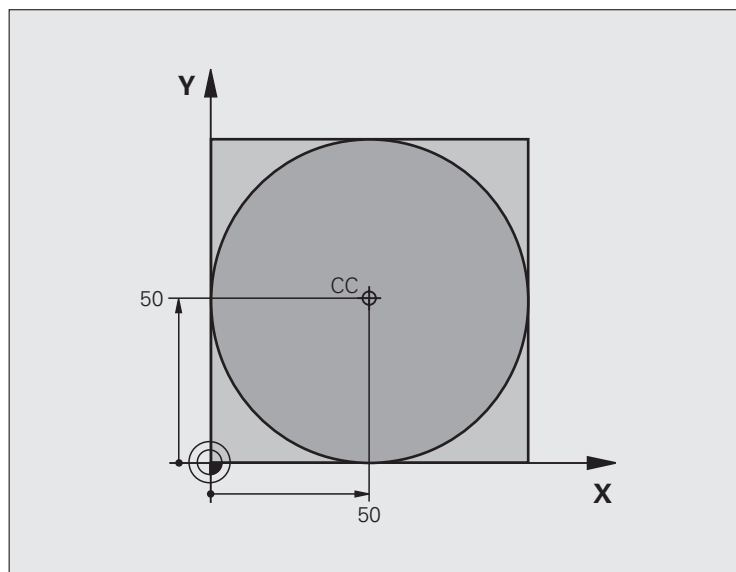


0 BEGIN PGM CIRCULAR MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z X4000	Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX
5 L X-10 Y-10 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min
7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
8 L X+5 Y+85	Točka 2: prva premica za kot 2
9 RND R10 F150	Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min
10 L X+30 Y+85	Primik na točko 3: začetna točka kroga s CR
11 CR X+70 Y+95 R30 DR-	Primik na točko 4: končna točka kroga s CR, polmer je 30 mm
12 L X+95	Primik na točko 5
13 L X+95 Y+40	Primik na točko 6
14 CT X+40 Y+5	Primik na točko 7: končna točka kroga, krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem na točki 6, TNC samodejno izračuna polmer

15 L X+5	Premik na zadnjo konturno točko 1
16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000	Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
18 END PGM CIRCULAR MM	



Primer: kartezični polni krog



0 BEGIN PGM C-CC MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3150	Priklic orodja
4 CC X+50 Y+50	Definiranje središča kroga
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 L X-40 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR LCT X+0 Y+50 R5 RL F300	Premik na začetno točko kroga na krožnici s tangencialnim
	nadaljevanjem
9 C X+0 DR-	Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga)
10 DEP LCT X-40 Y+50 R5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim
	nadaljevanjem
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM C-CC MM	

6.5 Premikanje po poti, polarne koordinate

Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj med kotom PA in odmik PR od prej definiranega pola CC (oglejte si „Osnove“, stran 166).

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

- položajih na krožnem loku
- slikah obdelovanja s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah

Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami

Funkcija	Tipka za funkcijo poti	Premik orodja	Potrebni vnosi	Stran
Premočrtno LP	 + 	Premočrtno	Polarni polmer, polarni kot končne točke premočrtnega premika	160
Krožni lok CP	 + 	Krožnica okoli središča kroga/ pola CC do končne točke krožnega loka	Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja	161
Krožni lok CTP	 + 	Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga	161
Vijačnica	 + 	Prekrivanje krožnice s premico	Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi	162

Koordinate polov (prvotni položaj): pol CC

Preden s polarnimi koordinatami določite položaje, lahko pol CC določite na poljubnih mestih v obdelovalnem programu. Pri določanju pola ravajte kot pri programiranju središča kroga CC.



- **Koordinate CC:** vnesite pravokotne koordinate za pol ali
Za prevzem nazadnje programiranega položaja ne vnesite koordinat. Pol CC določite, preden programirate polarne koordinate. Pol CC programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol CC je dejaven, dokler ne določite novega pola CC.

Primer NC-nizov

12 CC X+45 Y+25

Premočrtno LP

Orodje se po premici premika od svojega trenutnega položaja na končno točko premice. Začetna zagona je končna točka predhodnega niza.



- **Polarne koordinate – polmer PR:** vnesite odmik končne točke premice od pola CC.
- **Polarne koordinate – kot PA:** kotni položaj končne točke premice med -360° in $+360^\circ$.

Predznak PA je določen s kotom referenčne osi:

- Kot referenčne osi za PR v nasprotni smeri urinih kazalcev: $PA > 0$.
- Kot referenčne osi za PR v smeri urinih kazalcev: $PA < 0$.

Primer NC-nizov

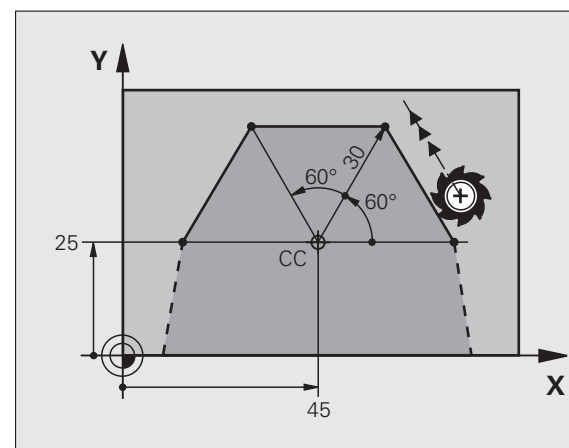
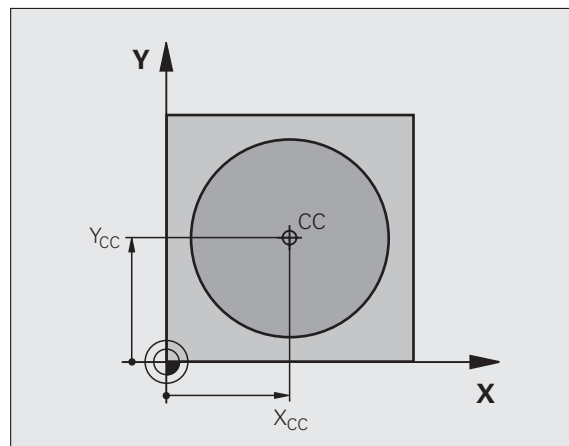
12 CC X+45 Y+25

13 LP PR+30 PA+0 RR F300 M3

14 LP PA+60

15 LP IPA+60

16 LP PA+180



Krožnica CP okoli pola CC

Polmer polarnih koordinat PR je hkrati polmer krožnega loka. PR je določen z oddaljenostjo začetne točke od pola CC. Nazadnje programiran položaj orodja pred CP-nizom je začetna točka krožnice.



► **Polarne koordinate – kot PA:** kotni položaj končne točke krožnice med $-99999,9999^\circ$ in $+99999,9999^\circ$

► **Smer vrtenja DR**

Primer NC-nizov

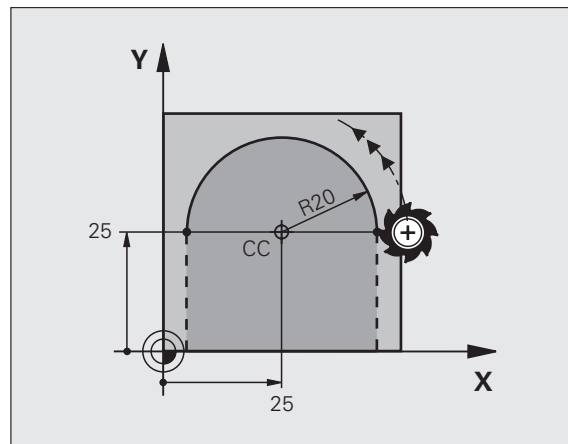
18 CC X+25 Y+25

19 LP PR+20 PA+0 RR F250 M3

20 CP PA+180 DR+



Pri inkrementalnih koordinatah vnesite enak predznak za DR in PA.



Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem

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



► **Polarne koordinate – polmer PR:** oddaljenosti končne točke krožnice od pola CC

► **Polarne koordinate – kot PA:** kotni položaj končne točke krožnice

Primer NC-nizov

12 CC X+40 Y+35

13 L X+0 Y+35 RL F250 M3

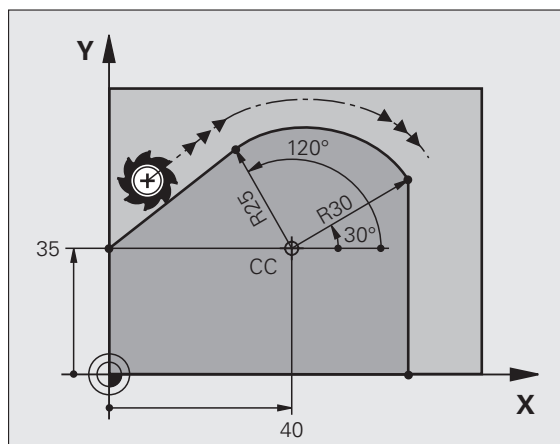
14 LP PR+25 PA+120

15 CTP PR+30 PA+30

16 L Y+0



Pol CC ni središče konturnega kroga!



Vijačnica

Vijačnica nastane pri prekrivanju navpičnega krožnega in premočrtnega premika. Krožnico programirajte v glavni ravnini.

Premike po poti za vijačnico lahko programirate samo pri polarnih koordinatah.

Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

Izračun vijačnice

Za programiranje je potreben inkrementalni vnos skupnega kota, ki ga izvede orodje po vijačnici, in skupna višina vijačnice.

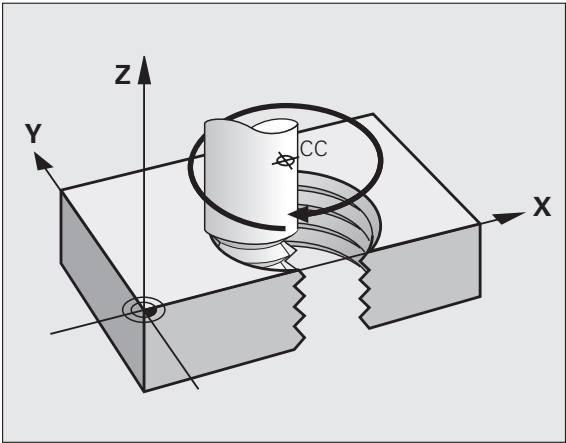
Za izračun v smeri rezkanja od spodaj navzgor velja:

- Število hodov n
- Zavoji navoja + navoj s preходом na začetku in koncu navoja
- Skupna višina h
- Naklon P x število zavojev n
- Inkrementalni skupni kot IPA
- Število zavojev x 360° + kot za začetek navoja + kot za navoj s preходом
- Začetna koordinata Z
- Naklon P x (zavoji navoja + navoj s preходом na začetku navoja)

Oblika vijačnice

Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike poti.

Notranji navoj	Smer dela	Smer vrtenja	Popravek polmera
desno	Z+	DR+	RL
levo	Z+	DR–	RR
desno	Z–	DR–	RR
levo	Z–	DR+	RL
Zunanji navoj			
desno	Z+	DR+	RR
levo	Z+	DR–	RL
desno	Z–	DR–	RL
levo	Z–	DR+	RR



Programiranje vijačnice



Nastavite smer vrtenja DR in inkrementalni skupni kot IPA z enakim predznakom, sicer se lahko orodje premika po napačni poti.

Za skupni kot IPA lahko vnesete vrednost od $-99.999,9999^\circ$ do $+99.999,9999^\circ$.



P

► **Kot polarnih koordinat:** inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici. **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os.**

► **Koordinato za višino vijačnice** vnesite inkrementalno.

► **Smer vrtenja DR**

Vijačnica v smeri urinih kazalcev: DR-

Vijačnica v nasprotni smeri urinih kazalcev: DR+

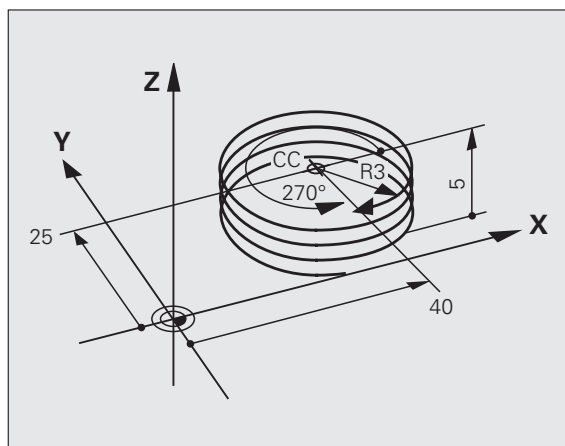
Primer NC-nizov: navoj M6 x 1 mm s 5 zavoji

12 CC X+40 Y+25

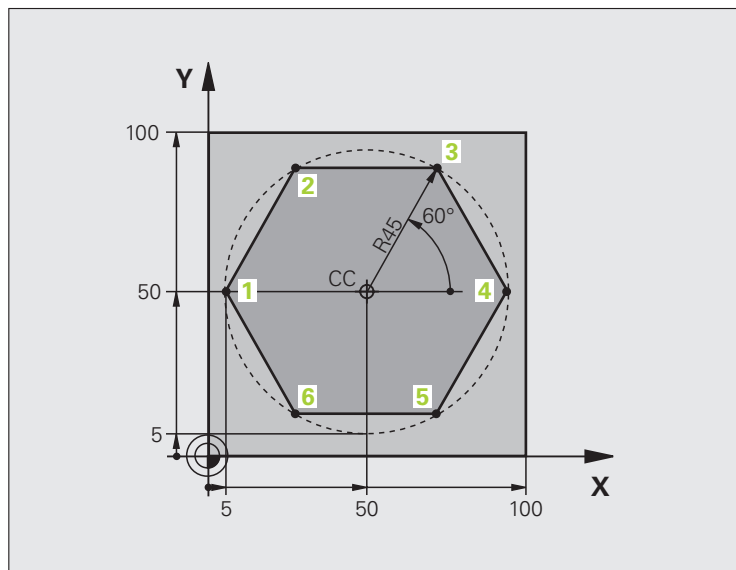
13 L Z+0 F100 M3

14 LP PR+3 PA+270 RL F50

15 CP IPA-1800 IZ+5 DR-

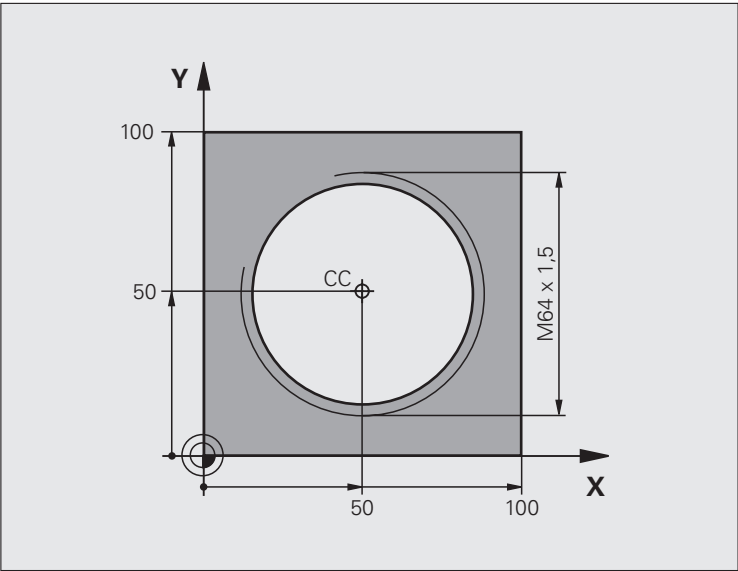


Primer: premočrtni polarni premik



0 BEGIN PGM LINEARPO MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
4 CC X+50 Y+50	Definiranje referenčne točke za polarne koordinate
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 LP PR+60 PA+180 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
7 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR PLCT PR+45 PA+180 R5 RL F250	Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem
9 LP PA+120	Primik na točko 2
10 LP PA+60	Primik na točko 3
11 LP PA+0	Primik na točko 4
12 LP PA-60	Primik na točko 5
13 LP PA-120	Primik na točko 6
14 LP PA+180	Primik na točko 1
15 DEP PLCT PR+60 PA+180 R5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
16 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
17 END PGM LINEARPO MM	

Primer: vijačnica



0 BEGIN PGM HELIX MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S1400	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X+50 Y+50 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 CC	Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pola
7 L Z-12,75 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 CP IPA+3240 IZ+13.5 DR+ F200	Premikanje po vijačnici
10 DEP CT CCA180 R+2	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM HELIX MM	



6.6 Premiki po poti – prosto programiranje kontur FK

Osnove

Slike orodij, ki niso dimenzionirane v skladu z NC-jem, pogosto vsebujejo koordinatne podatke, ki jih ne morete vnesti s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno. Pride lahko do npr.:

- znane koordinate so na konturnem elementu ali v njegovi bližini,
- koordinatni podatki se nanašajo na drug konturni element ali
- podatki o smereh in podatki o poteku kontur so znani.

Take podatke programirate neposredno s prostim programiranjem kontur FK. TNC izračuna konturo iz znanih koordinatnih podatkov in podpira programirno pogovorno okno z interaktivno FK-grafiko. Slika desno zgoraj prikazuje dimenzioniranje, ki ga najenostavneje vnesete v FK-programiranje.



Upoštevajte naslednje pogoje za FK-programiranje:

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalni ravnini. Obdelovalno ravnino določite v prvem nizu BLK FORM obdelovalnega programa.

Za vsak konturni element vnesite vse razpoložljive podatke. V vsakem nizu programirajte tudi podatke, ki se ne spreminjajo: podatki, ki niso programirani, tudi niso znani!

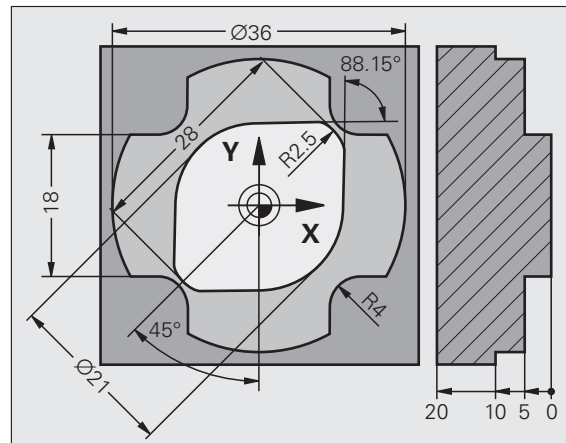
Q-parametri so dovoljeni v vseh FK-elementih, razen v elementih z relativnimi referencami (npr. RX ali RAN), torej v elementih, ki se navezujejo na druge NC-nize.

Če v programu uporabljate običajno in prosto programiranje kontur, mora biti vsak FK-odsek jasno določen.

TNC potrebuje natančno točko, s katere se izvajajo izračuni. Neposredno pred FK-odsekom s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirajte položaj, ki vsebuje obe koordinati obdelovalne ravnine. V tem nizu ne programirajte Q-parametrov.

Če je prvi niz v FK-odseku FCT-niz ali FLT-niz, je treba pred tem s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirati vsaj dva NC-niza, s čimer je smer primika jasno določena.

FK-odsek se ne sme začeti neposredno za oznako LBL.





Sestavljanje FK-programov za TNC 4xx:

Če želite v TNC 4xx prenesti FK-programe, ki ste jih ustvarili v TNC 320, mora biti zaporedje posameznih FK-elementov znotraj niza definirano tako, kot so ti elementi razporejeni v orodni vrstici.

Grafika FK-programiranja



Če želite pri pri FK-programiranju uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona PROGRAM + GRAFIKA (oglejte si „Programiranje“ na strani 34).

Če so koordinatni podatki nepopolni, konture obdelovanca pogosto ni mogoče jasno določiti. V tem primeru prikaže TNC na FK-grafiki različne rešitve, med katerimi izberete najprimernejšo. FK-grafika predstavlja konturo obdelovanca z različnimi barvami:

- belo** Konturni element je jasno določen.
- zeleno** Vneseni podatki dopuščajo več rešitev. Izberite najprimernejšo.
- rdeče** Vneseni podatki ne določajo konturnega elementa dovolj jasno. Vnesite več podatkov.

Če podatki omogočajo več rešitev in je konturni element prikazan z zeleno barvo, pravilno konturo izberite na naslednji način:



- ▶ Pritiskajte gumb PRIKAŽI REŠITEV, da se konturni element pravilno praže. Če v običajnem prikazu ni mogoče razločiti morebitnih rešitev, uporabite funkcijo povečave (2. orodna vrstica).



- ▶ Prikazan konturni element ustreza sliki: določite z gumbom IZBERI REŠITEV.

Če zeleno prikazane konture še ne želite določiti, pritisnite gumb KONEC IZBIRE, da nadaljujete delo v pogovornem oknu za FK.



Zeleno prikazane konturne elemente čim prej določite s funkcijo IZBERI REŠITEV in tako omejite večpomenskost za naslednje konturne elemente.

Proizvajalec stroja lahko za FK-grafiko določi druge barve.

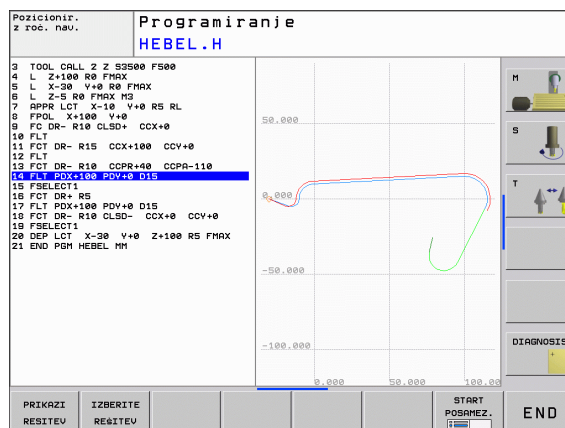
NC-nize iz programa, ki ga priključete s funkcijo PGM CALL, prikaže TNC z drugo barvo.

Prikaz številč nizov v grafičnem oknu

Za prikaz številč nizov v grafičnem oknu:



- ▶ Gumb PRIKAŽI/SKRIJ ŠT. NIZA nastavite na PRIKAŽI.



Odpiranje pogovornega okna za FK

Če pritisnete sivo tipko za funkcijo poti za FK, prikaže TNC gumb, s katerimi je mogoče odpreti pogovorno okno za FK: ogledajte si naslednjo preglednico. Če želite opustiti izbiro gumbov, znova pritisnite tipko FK.

Če pogovorno okno za FK odprete z enim od teh gumbov, prikaže TNC dodatne orodne vrstice, s katerimi lahko vnesete znane koordinate, podatke o smeri in poteku konture.

FK-element	Gumb
Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem	
Premočrtno brez tangencialnega nadaljevanja	
Krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem	
Krožni lok brez tangencialnega nadaljevanja	
Pol za FK-programiranje	

Pol za FK-programiranje



- Prikaz gumbov za prosto programiranje kontur: pritisnite tipko FK.



- Odpiranje pogovornega okna za določanje pola: pritisnite gumb FPOL. TNC prikaže gumbе za osi aktivne obdelovalne ravnine.
- S temi gumbi vnesite polarne koordinate.



Pol za FK-programiranje ostane aktiven, dokler s funkcijo FPOL ne vnesete novega.

Prosto programiranje premočrtnega premikanja

Premočrtno brez tangencialnega nadaljevanja

FK



- ▶ Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.
- ▶ Če želite odpreti pogovorno okno za prost premočrten premik, pritisnite gumb FL. TNC prikaže več gumbov.
- ▶ S temi gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke. Grafika za FK prikazuje programirano konturo rdeče, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikazuje zeleno (oglejte si „Grafika FK-programiranja“, stran 167).

Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

Če se premica tangencialno nadaljuje na drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom FLT:

FK



- ▶ Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.
- ▶ Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb FLT.
- ▶ Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.

Prosto programiranje krožnic

Krožnica brez tangencialnega nadaljevanja

FK



- ▶ Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.
- ▶ Če želite odpreti pogovorno okno za proste krožne loke, pritisnite gumb FC, in TNC prikaže gumbe za neposreden vnos podatkov za krožnico ali središče kroga.
- ▶ S temi gumbi vnesite vse znane podatke. FK-grafika prikazuje programirano konturo v rdeči barvi, dokler ne vnesete vseh potrebnih podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikazuje zeleno (oglejte si „Grafika FK-programiranja“, stran 167).

Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

Če se krožnica tangencialno nadaljuje na nek drug konturni element, pogovorno okno odprite z gumbom FCT:

FK



- ▶ Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko FK.
- ▶ Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb FCT.
- ▶ Z gumbi lahko v niz vnesete vse znane podatke.



Možnosti vnosa

Koordinate končnih točk

Znani podatki	Gumbi
Pravokotne koordinate X in Y	 
Polarne koordinate, ki se navezujejo na FPOL	 

Primer NC-nizov

7 FPOL X+20 Y+30

8 FL IX+10 Y+20 RR F100

9 FCT PR+15 IPA+30 DR+ R15

Smer in dolžina konturnih elementov

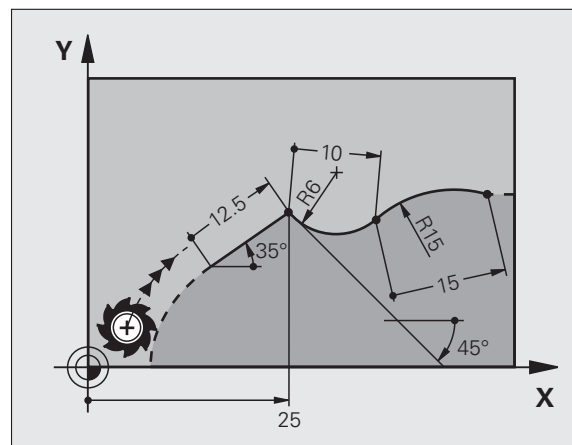
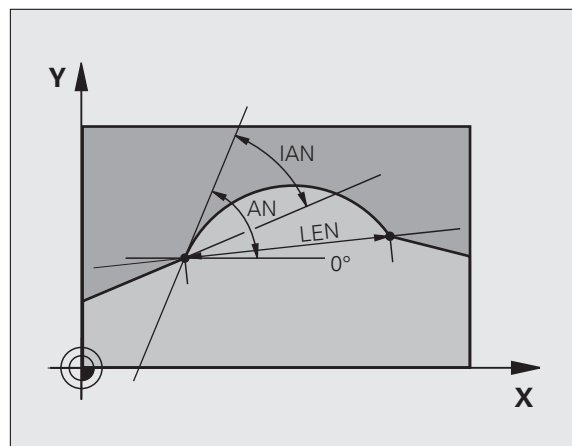
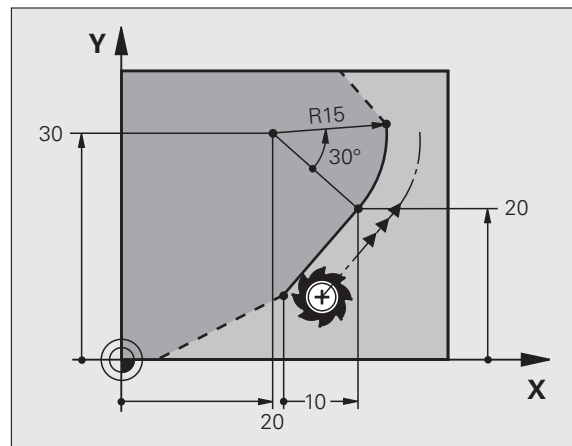
Znani podatki	Gumbi
Dolžina premic	
Kot vzpona premic	
Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka	
Kot vzpona AN vstopne tangente	
Kot središča odseka krožnega loka	

Primer NC-nizov

27 FLT X+25 LEN 12.5 AN+35 RL F200

28 FC DR+ R6 LEN 10 AN-45

29 FCT DR- R15 LEN 15



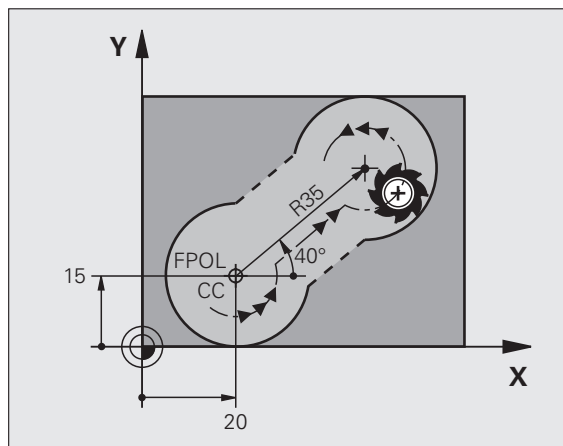
Središče CC, polmer in smer vrtenja v FC/FCT-nizu

Za prosto programirane krožnice izračuna TNC iz vaših vnosov središče kroga. Tako lahko v enem nizu programirate polni krog tudi s FK-programiranjem.

Če želite središče kroga definirati v polarnih koordinatah, morate pol namesto s CC definirati s funkcijo FPOL. FPOL ostane dejaven do naslednjega niza FPOL in se določi s pravokotnimi koordinatami.



Običajno programirano ali izračunano središče kroga v novem FK-odseku ni več dejavno kot pol ali središče kroga: če se običajno programirane polarne koordinate nanašajo na pol, ki ste ga predhodno določili v CC-nizu, ta pol s CC-nizom znova nastavite za FK-odsekom.



Znani podatki	Gumbi	
Središče v pravokotnih koordinatah		
Središče v polarnih koordinatah		
Smer rotacije krožnice		
Polmer krožnice		

Primer NC-nizov

10 FC CCX+20 CCY+15 DR+ R15

11 FPOL X+20 Y+15

12 FL AN+40

13 FC DR+ R15 CCPR+35 CCPA+40

Zaprte konture

Z gumbom CLSD označite začetek in konec zaprte konture. S tem se za zadnji konturni element zmanjša število možnih rešitev.

CLSD vnesite poleg drugega konturnega vnosa v prvem in zadnjem nizu FK-odseka.



Začetek konture:

CLSD+

Konec konture:

CLSD-

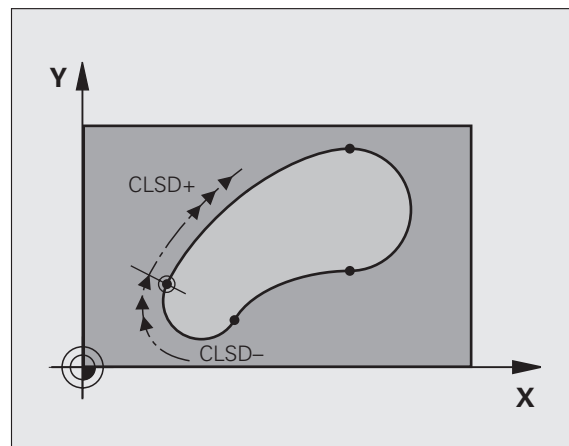
Primer NC-nizov

12 L X+5 Y+35 RL F500 M3

13 FC DR- R15 CLSD+ CCX+20 CCY+35

...

17 FCT DR- R+15 CLSD-



Pomožne točke

Tako za proste premice kot tudi za krožnice lahko koordinate za pomožne točke vnesete na konturah ali poleg njih.

Pomožne točke na konturi

Pomožne točke so neposredno na premicah oz. na podaljških premic ali neposredno na krožnici.

Znani podatki	Gumbi
X-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice	 
Y-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice	 
X-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice	  
Y-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice	  

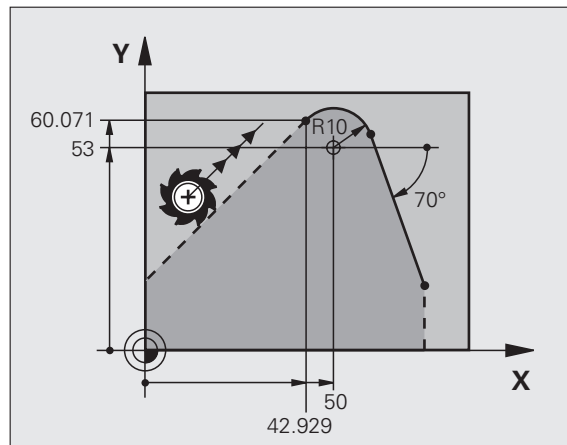
Pomožne točke poleg konture

Znani podatki	Gumbi
X- in Y-koordinati pomožne točke poleg premice	 
Razdalja med pomožno točko in premico	
X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice	 
Razdalja med pomožno točko in krožnico	

Primer NC-nizov

13 FC DR- R10 P1X+42.929 P1Y+60.071

14 FLT AN-70 PDX+50 PDY+53 D10



Relativne reference

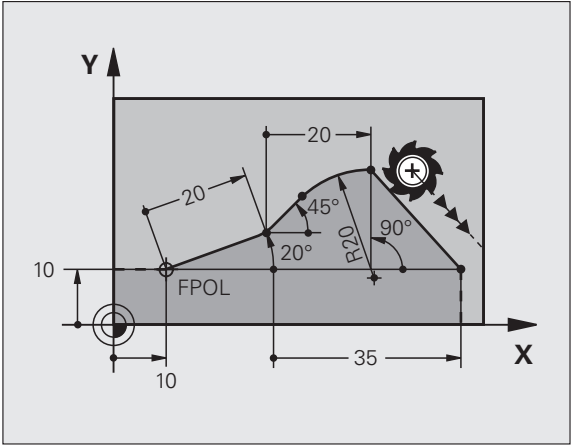
Relativne reference so podatki, ki se navezujejo na drug konturni element. Gumbi in programski izrazi za relativne reference se začenjajo s črko »R«. Slika desno prikazuje dimenzije, ki jih je treba programirati kot relativne reference.



Koordinate z relativno referenco vedno vnašajte inkrementalno. Poleg tega vnesite še številko niza konturnega elementa, na katerega se želite sklicevati.

Konturni element, katerega številko niza vnesete, ne sme biti več kot 64 pozicionirnih nizov pred nizom, v katerem programirate sklic.

Če izbrišete niz, v katerega ste vnesli sklic, TNC prikaže sporočilo o napaki. Preden ta niz izbrišete, spremenite program.



Relativna referenca na N-niz: koordinate končne točke

Znani podatki	Gumbi	
Pravokotne koordinate glede na N-niz	RX [N...]	RY [N...]
Polarne koordinate glede na N-niz	RPR [N...]	RPA [N...]

Primer NC-nizov

- 12 FPOL X+10 Y+10
- 13 FL PR+20 PA+20
- 14 FL AN+45
- 15 FCT IX+20 DR- R20 CCA+90 RX 13
- 16 FL IPR+35 PA+0 RPR 13



Relativna referenca na N-niz: smer in oddaljenost od konturnega elementa

Znani podatki	Gumb
Kot med premico in drugim konturnim elementom oz. med vstopno tangentno krožnega loka in drugim konturnim elementom	
Premica, vzporedna z drugim konturnim elementom	
Razdalja med premico in vzporednim konturnim elementom	

Primer NC-nizov

17 FL LEN 20 AN+15

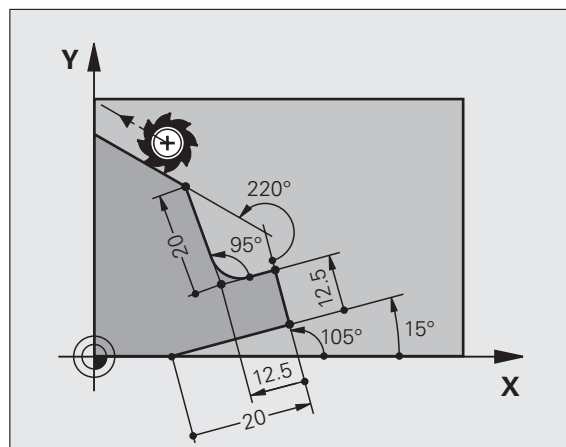
18 FL AN+105 LEN 12.5

19 FL PAR 17 DP 12.5

20 FSELECT 2

21 FL LEN 20 IAN+95

22 FL IAN+220 RAN 18



Relativna referenca na N-niz: središče kroga CC

Znani podatki	Gumb
Pravokotne koordinate središča kroga glede na N-niz	 
Polarne koordinate središča kroga glede na N-niz	 

Primer NC-nizov

12 FL X+10 Y+10 RL

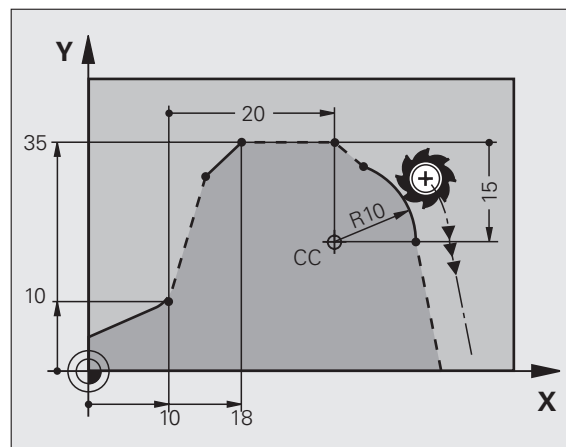
13 FL ...

14 FL X+18 Y+35

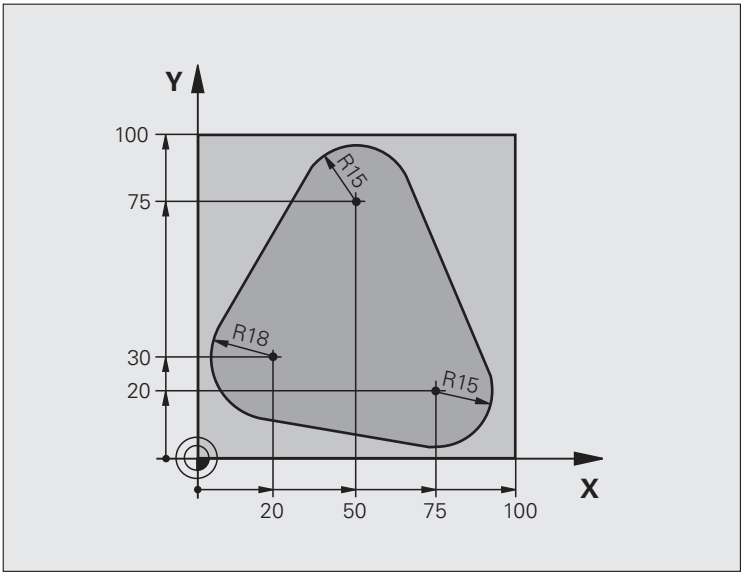
15 FL ...

16 FL ...

17 FC DR- R10 CCA+0 ICCX+20 ICCY-15 RCCX12 RCCY14

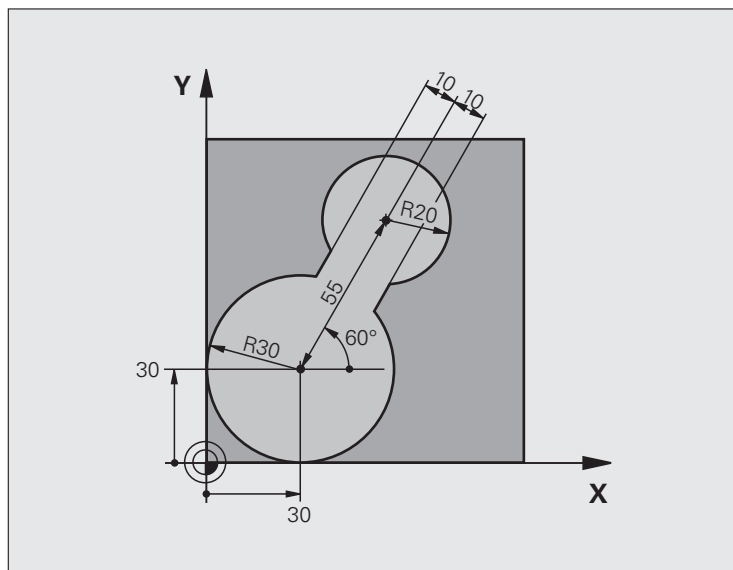


Primer: FK-programiranje 1



0 BEGIN PGM FK1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-10 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino
7 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
8 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	FK-odsek:
9 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
10 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
13 FLT	
14 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
15 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
16 L X-30 Y+0 R0 FMAX	
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
18 END PGM FK1 MM	



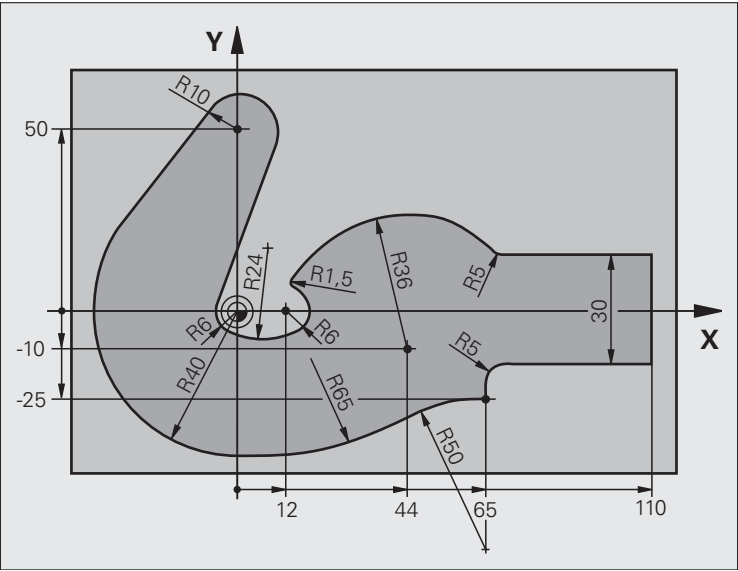


0 BEGIN PGM FK2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X+30 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z+5 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje orodne osi
7 L Z-5 R0 F100	Premik na obdelovalno globino

6.6 Premiki po poti – prosto programiranje kontur FK

8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
9 FPOL X+30 Y+30	FK-odsek:
10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10	
12 FSELECT 3	
13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60	
14 FSELECT 2	
15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10	
16 FSELECT 3	
17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30	
18 FSELECT 2	
19 DEP LCT X+30 Y+30 R5	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM FK2 MM	

Primer: FK-programiranje 3



0 BEGIN PGM FK3 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-70 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje orodja
6 L Z-5 R0 F1000 M3	Premik na obdelovalno globino



6.6 Premiki po poti – prosto programiranje kontur FK

7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250	Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0	FK-odsek:
9 FLT	K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke
10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50	
11 FLT	
12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0	
13 FCT DR+ R24	
14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0	
15 FSELECT 2	
16 FCT DR- R1.5	
17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10	
18 FSELECT 2	
19 FCT CT+ R5	
20 FLT X+110 Y+15 AN+0	
21 FL AN-90	
22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30	
23 RND R5	
24 FL X+65 Y-25 AN-90	
25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75	
26 FCT DR- R65	
27 FSELECT	
28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0	
29 FSELECT 4	
30 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem
31 L X-70 R0 FMAX	
32 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
33 END PGM FK3 MM	



7

Programiranje: dodatne funkcije



7.1 Izbira dodatnih funkcij M in STOP

Osnove

Z dodatnimi funkcijami TNC-ja, imenovanimi tudi funkcije M, upravljate

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



Proizvajalec lahko na stroju omogoči tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Proizvajalec stroja lahko tudi spremeni pomen in delovanje opisanih dodatnih funkcij. Upoštevajte priročnik za stroj.

Na koncu pozicionirnega niza ali v posebnem nizu lahko vnesete največ dve dodatni funkciji M. TNC prikaže pogovorno okno: **Dodatna funkcija M?**

Običajno v pogovorno okno vnesete samo številko dodatne funkcije. Pri nekaterih dodatnih funkcijah se pogovorno okno nadaljuje, kar omogoča vnos parametrov k tem funkcijam.

V načinih Ročno delovanje in El. krmilnik vnašajte dodatne funkcije z gumbom M.



Upoštevajte, da so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku pozicionirnega niza, druge pa na koncu, kar pa ni odvisno od zaporedja, v katerem so v posameznem NC-nizu.

Dodatne funkcije so dejavne od niza, v katerem so priklicane.

Nekatere dodatne funkcije veljajo samo v nizu, v katerem so programirane. V kolikor dodatna funkcija ni dejavna samo po nizih, jo je treba v naslednjem nizu spet preklicati s posebno M-funkcijo ali pa jo TNC na koncu programa prekliče samodejno.

Vnos dodatne funkcije v niz STOP

Programirani niz STOP prekine programski tek oz. programski test, npr. za preverjanje orodja. V nizu STOP lahko programirate dodatno funkcijo M:



- ▶ Za programiranje prekinitve programskega teka pritisnite tipko STOP.
- ▶ Vnesite dodatno funkcijo M.

Primer NC-nizov

87 STOP M6

7.2 Dodatne funkcije za nadzor programskega teka, vretena in hladila

Pregled

M	Delovanje	Delovanje	na začetku niza	na konca niza
M00	Programski tek ZAUSTAVITEV Vreteno ZAUSTAVITEV Hladilo IZKLOP			■
M01	Programski tek po izbiri ZAUSTAVITEV			■
M02	Programski tek ZAUSTAVITEV Vreteno ZAUSTAVITEV Hladilo IZKLOP Vrnitev na niz 1 Brisanje prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra clearMode)			■
M03	Vreteno VKLOP v smeri urinih kazalcev		■	
M04	Vreteno VKLOP v nasprotni smeri urinih kazalcev		■	
M05	Vreteno ZAUSTAVITEV			■
M06	Zamenjava orodja (funkcija, odvisna od stroja) Vreteno ZAUSTAVITEV Programski tek ZAUSTAVITEV			■
M08	Hladilo VKLOP		■	
M09	Hladilo IZKLOP			■
M13	Vreteno VKLOP v smeri urinih kazalcev Hladilo VKLOP		■	
M14	Vreteno VKLOP v nasprotni smeri urinih kazalcev Hladilo VKLOP		■	
M30	kot M02			■

7.3 Dodatne funkcije za vnos koordinat

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92

Ničelna točka merila

Referenčna oznaka na merilu določa položaj ničelne točke merila.

Ničelna točka stroja

Ničelna točka stroja je potrebna za:

- postavitve omejitve območja premikanja (končno stikalo programske opreme)
- primik na nespremenljive strojne položaje (npr. položaj za zamenjavo orodja)
- določitev referenčne točke obdelovanca

Proizvajalec stroja za vsako os v strojnem parametru navede razdaljo med ničelno točko stroja in ničelno točko merila.

Standardno delovanje

TNC povezuje koordinate z ničelno točko obdelovanca, oglejte si „Določanje referenčne točke (brez 3D-tipalnega sistema)”, stran 51.

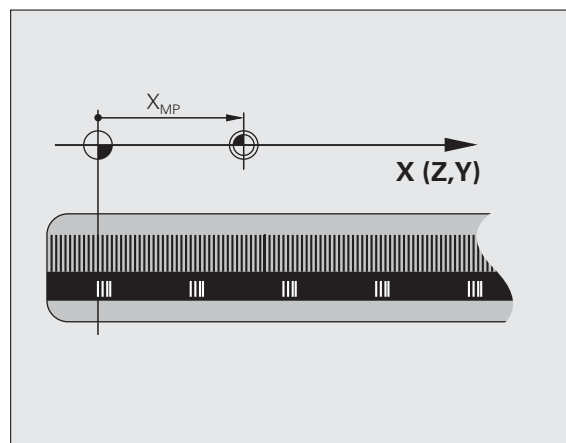
Delo z M91 – ničelna točka stroja

Če naj se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na ničelno točko stroja, za te nize izberite funkcijo M91.



Če v nizu s funkcijo M91 programirate inkrementalne koordinate, se te koordinate navezujejo na nazadnje programiran položaj M91. Če v aktivnem NC-programu položaj M91 ni programiran, se koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.

TNC prikazuje vrednosti koordinat glede na ničelno točko stroja. V prikazu stanja prikaz koordinat preklopite na REF, oglejte si „Prikazi stanja”, stran 36.



Delo z M92 – referenčna točka stroja

Poleg ničelne točke stroja lahko proizvajalec stroja določi še en dodaten nespremenljiv strojni položaj (referenčno točko stroja).

Proizvajalec stroja za vsako os nastavi razdaljo med referenčno točko stroja in ničelno točko stroja (oglejte si priročnik za stroj).

Če želite, da se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na referenčno točko stroja, v teh nizih izberite funkcijo M92.



Tudi z M91 ali M92 TNC pravilno izvede popravek polmera. Dolžina orodja klub temu **ni** upoštevana.

Delovanje

M91 in M92 delujeta samo v programirnih nizih, v katerih je programirana funkcija M91 ali M92.

M91 in M92 učinkujeta na začetku niza.

Referenčna točka obdelovanca

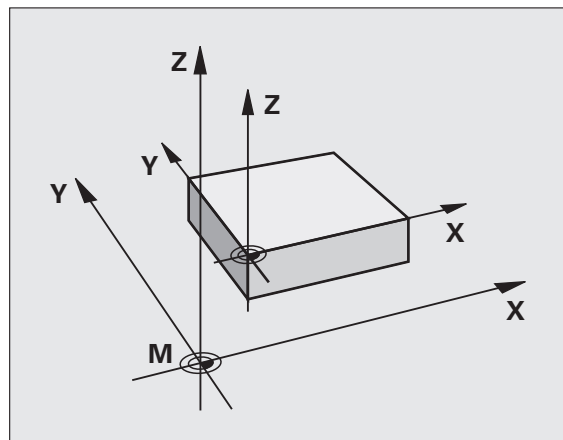
Če želite, da se koordinate vedno navezujejo na ničelno točko stroja, je mogoče blokirati določitev referenčnih točk za eno ali več osi.

Če je določitev referenčne točke za vse osi blokirana, TNC v načinu delovanja ne prikaže gumba DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE.

Na sliki sta prikazana koordinatna sistema z ničelno točko stroja in obdelovanca.

M91/M92 v načinu Programski test

Če želite premike funkcije M91/M92 tudi grafično simulirati, je treba aktivirati nadzor delovnega območja in nastaviti prikaz surovca glede na določeno referenčno točko, oglejte si „Prikaz surovca v delovnem prostoru“, stran 445.



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

Standardne lastnosti pri zavrteni obdelovalni ravnini

TNC povezuje koordinate v pozicionirnih nizih z zavrtenim koordinatnim sistemom.

Delo z M130

TNC povezuje koordinate v nizih premic pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini z nezavrtenim koordinatnim sistemom.

TNC nato pozicionira (zavrteno) orodje na programirano koordinato neozavrtene sistema.



Naslednji pozicionirni nizi ali obdelovalni cikli se vedno izvajajo v zavrtenem koordinatnem sistemu, kar pa lahko pri obdelovalnih ciklih z absolutnim predpozicioniranjem povzroči težave.

Funkcija M130 je dovoljena samo, če je funkcija Vrtenje obdelovalne ravnine aktivna.

Delovanje

Funkcija M130 je dejavna po nizih za premočrtne premike brez popravka polmera orodja.

7.4 Dodatne funkcije za pot

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

Standardno delovanje

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

TNC na takih mestih prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki »Prevelik polmer orodja«.

Delo z M97

TNC ugotovi sečišče poti za konturne elemente (kot pri notranjih robovih) in orodje premakne čez to točko.

Funkcijo M97 programirajte v nizu, v katerem je določena točka zunanjega roba.



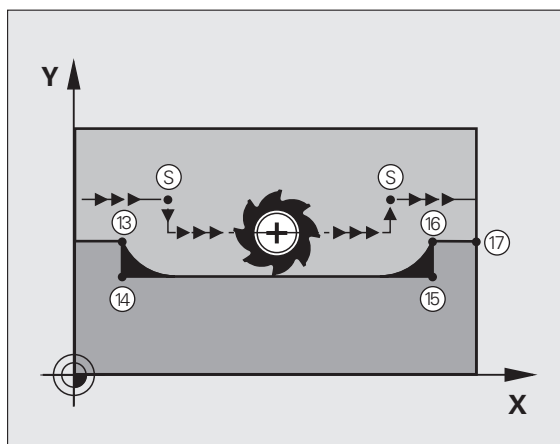
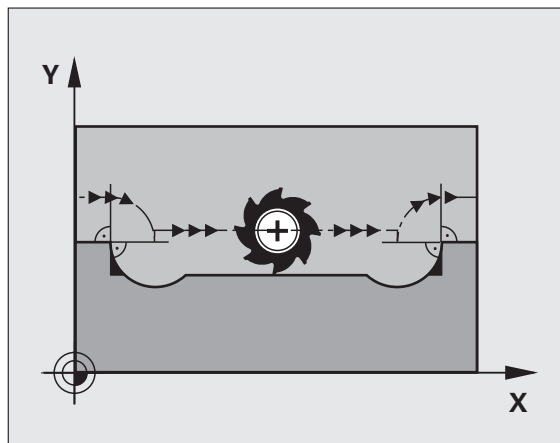
Namesto M97 uporabite naprednejšo funkcijo M120 LA (oglejte si „Delo z M120“ na strani 191)!

Delovanje

M97 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programiran M97.



Obdelava roba konture z M97 je nepopolna. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.



Primer NC-nizov

5 TOOL DEF L ... R+20	Večji polmer orodja
...	
13 L X... Y... R... F... M97	Pomik na konturno točko 13
14 L IY-0.5 ... R... F...	Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14
15 L IX+100 ...	Pomik na konturno točko 15
16 L IY+0.5 ... R... F... M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj 15 in 16
17 L X... Y...	Pomik na konturno točko 17

Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

Standardno delovanje

TNC na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

Če je kontura na robovih odprta, lahko pride do nepopolne obdelave:

Delo z M98

Z dodatno funkcijo M98 premakne TNC orodje tako daleč, da se vsaka konturna točka dejansko obdelava:

Delovanje

M98 deluje samo v programskih nizih, v katerih je programirana M98.

M98 je dejavna na koncu niza.

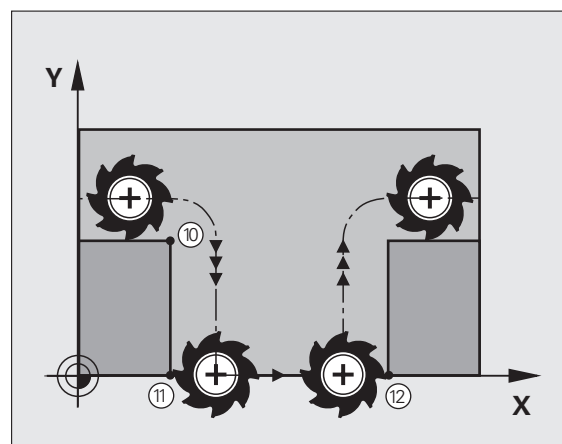
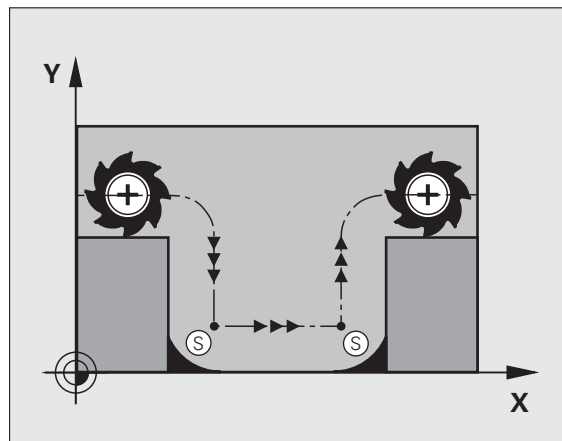
Primer NC-nizov

Zaporedni premiki na konturne točke 10, 11 in 12:

10 L X... Y... RL F

11 L X... IY... M98

12 L IX+ ...



Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

Standardno delovanje

TNC povezuje programirano hitrost pomika s potjo središča orodja.

Delo pri krožnih lokih z M109

TNC pri notranjih in zunanjih obdelavah vedno zadrži pomik krožnih lokov na rezilu orodja.

Delo pri krožnih lokih z M110

TNC vzdržuje enakomeren pomik pri krožnih lokih samo pri notranji obdelavi. Pri zunanji obdelavi krožnega loka se ne izvaja prilagajanje pomika.



M110 deluje tudi pri notranji obdelavi krožnih lokov s konturnimi cikli. Če M109 ali M110 definirate pred priklicem obdelovalnega cikla, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnih lokih v obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

Delovanje

M109 in M110 sta dejavna na začetku niza.

M109 in M110 ponastavite z M111.

Vnaprejšnji izračun konture s popravljenim polmerom (NAČRTOVANJE): M120

Standardno delovanje

Če je premer orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, TNC prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki. M97 (oglejte si „Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97“ na strani 187) prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno premakne rob.

Pri spodrezavanju TNC v določenih primerih poškoduje konturo.

Delo z M120

TNC preveri konturo s popravljenim polmerom zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna pot orodja od trenutnega niza dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki desno so temneje predstavljena). M120 lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom, ki so bili ustvarjeni z zunanjim programirnim sistemom, dodate popravek polmera. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega polmera orodja.

Število nizov (največ 99), ki jih TNC izračuna vnaprej, določite s funkcijo LA (angl. **L**ook **A**head: načrtovanje) za funkcijo M120. Tem večje je izbrano število nizov, ki naj jih TNC izračuna vnaprej, toliko počasnejša je obdelava nizov.

Vnos

Če vnesete pozicionirni niz M120, TNC nadaljuje pogovorno okno za ta niz, v katerega je treba vnesti število nizov LA, ki naj jih TNC izračuna vnaprej.

Delovanje

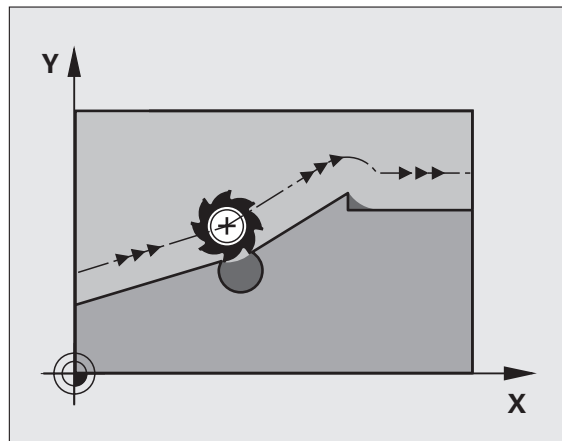
M120 mora biti v NC-nizu, ki vsebuje tudi popravek polmera RL ali RR. M120 od tega niza deluje, dokler

- ne prekličete popravka polmera z R0
- ne programirate M120 LA0
- ne programirate M120 brez LA
- s PGM CALL ne prikličete drugega programa

M120 je dejavna na začetku niza.

Omejitve

- Ponovni vstop v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi lahko opravite samo s funkcijo POMIK NA NIZ N.
- Če uporabljate funkciji za pot RND in CHF, lahko nizi pred in za RND oz. CHF vsebujejo samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen primik na konturo, je treba uporabiti funkcijo APPR LCT; niz z APPR LCT pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če izvedete tangencialen odmik od konture, je treba uporabiti funkcijo DEP LCT; niz z APPR LCT pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.



Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom: M118

Standardno delovanje

TNC premakne orodje v načinu programskih tekov, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M118

Z M118 lahko med programskim tekom s krmilnikom opravljate ročne popravke. V ta namen programirajte M118 in navedite vrednost osi (linearna os ali rotacijska os) v mm.

Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete M118, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Za preklp črk osi uporabite tipko ENTER.

Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da M118 znova programirate brez vnosa koordinat.

M118 je dejavna na začetku niza.

Primer NC-nizov

Med programskim tekom s krmilnikom nastavite premik od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ± 1 :

```
L X+0 Y+38.5 RL F125 M118 X1 Y1
```



M118 deluje tudi v načinu pozicioniranja z ročnim vnosom!

Če je M118 aktivna, pri prekinitvi programa funkcija ROČNI PREMIK ni na voljo!

Odmik od konture v smeri orodne osi: M140

Standardno delovanje

TNC premakne orodje v načinu programskih tekov, kot je določeno v obdelovalnem programu.

Delo z M140

Z M140 MB (vrnitev) lahko izvedete premik po poti, ki jo je možno vnesti, v smeri orodne osi stran od konture.

Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete M103, TNC nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Navedite želeno pot za odmik orodja s konture ali pritisnite gumb MAK^S, da izvedete premik do roba območja premikanja.

Poleg tega je mogoče programirati pomik, s katerim se orodje pomika po poti, ki ste jo vnesli. Če pomika ne vnesete, TNC izvede programirano pot v hitrem teku.

Delovanje

M140 deluje samo v programskem nizu, v katerem je programirana M140.

M140 je dejavna na začetku niza.

Primer NC-nizov

Niz 250: odmik orodja od konture za 50 mm.

Niz 251: premik orodja na rob območja premika.

```
250 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB 50 F750
```

```
251 L X+0 Y+38.5 F125 M140 MB MAX
```



Z M140 MB MAX lahko izvedete odmik samo v pozitivni smeri.

Preklic nadzora tipalnega sistema: M141

Standardno delovanje

Ko želite premakniti strojno os in je tipalna glava v položaju za delovanje, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Delo z M141

TNC premakne strojne osi tudi, ko je tipalni sistem v položaju za delovanje. Ta funkcija je potrebna, ko pišete lasten merilni cikel v povezavi z merilnim ciklom 3, s čimer želite tipalni sistem po premiku na položaj za delovanje s pozicionirnim nizom spet odmakniti.



Če uporabite funkcijo M141, pazite da se tipalni sistem odmaknete v pravilni smeri.

M141 deluje samo pri premikanju z nizi za premočrtno premikanje.

Delovanje

M141 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M141 programirana.

M141 je dejavna na začetku niza.

Brisanje osnovne rotacije: M143

Standardno delovanje

Osnovna rotacija ostane dejavna, dokler je ne ponastavite ali ji ne prepišete nove vrednosti.

Delo z M143

TNC izbriše programirano osnovno rotacijo v NC-programu.



Funkcija **M143** pri zagonu delovanja niza ni dovoljena.

Delovanje

M143 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M143 programirana.

M143 je dejavna na začetku niza.

Samodejni dvig orodja iz konture pri NC-zaustavitvi: M148

Standardno delovanje

TNC pri NC-zaustavitvi ustavi vse premike. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

Delo z M148



Funkcijo M148 mora omogočiti proizvajalec stroja.

TNC odmakne orodje od konture v smeri orodne osi, če v stolpcu **DVIG** preglednice orodij vnesete za aktivno orodje parameter **Y** (oglejte si „Preglednica orodij: običajni podatki o orodjih“ na strani 118).



Upoštevajte, da lahko pride pri vnovičnem premiku na konturo, še posebej pri ukrivljenih površinah, do poškodb kontur. Orodje pred vnovičnim primikom najprej odmaknite!

V strojnem parametru **CfgLiftOff** definirajte vrednost, za katero naj se orodje dvigne. V strojnem parametru **CfgLiftOff** lahko funkcijo povsem onemogočite.

Delovanje

M148 deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete z M149.

M148 je dejavna na začetku niza, M149 pa na koncu niza.



7.5 Dodatne funkcije za rotacijske osi

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (programska možnost 1)

Standardno delovanje

TNC programirani pomik pri rotacijski osi interpretira v stopinjah/min. Pomik po poti je torej odvisen od razdalje med središčem orodja in središčem rotacijske osi.

Večja kot je ta razdalja, večji je pomik po poti.

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh z M116



Strojno geometrijo določi proizvajalec stroja.

Upoštevajte priročnik za stroj!

M116 deluje samo pri okroglih in vrtljivih mizah. Pri vrtljivih glavah M116 ni mogoče uporabiti. Če je vaš stroj opremljen s kombinacijo miza/glava, TNC prezre rotacijske osi vrtljive glave.

TNC interpretira programiran pomik pri vrtljivi osi v mm/min. Pri tem vsakič na začetku niza izračuna pomik za ta niz. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem niza ne spremeni, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijske osi.

Delovanje

M116 deluje v obdelovalni ravnini.

Z M117 ponastavite M116; na koncu programa se M116 ne izvaja več.

M116 je dejavna na začetku niza.

Premikanje rotacijskih osi v skladu s potjo: M126

Standardno delovanje

Proizvajalec stroja določi standardno delovanje TNC-ja pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz je znižan na vrednosti pod 360°. To določa, ali TNC opravi pomik na programirani položaj za razliko med želenim in dejanskim položajem ali pa praviloma vedno (tudi brez M126) po najbližji poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želeni položaj	Pot premika
350°	10°	−340°
10°	340°	+330°

Delo z M126

Z M126 TNC rotacijsko os, katere prikazana vrednost je znižana na vrednost pod 360°, premakne po kratki poti. Primeri:

Dejanski položaj	Želeni položaj	Pot premika
350°	10°	+20°
10°	340°	−30°

Delovanje

M126 je dejavna na začetku niza.

Z M126 ponastavite M127; na koncu programa je M1126 prav tako neučinkovit.



Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

Standardno delovanje

TNC orodje premakne s trenutne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

Primer:

Trenutna kotna vrednost:	538°
Programirana kotna vrednost:	180°
Dejanski premik:	-358°

Delo z M94

TNC na začetku niza veljavno vrednost kota zniža na vrednost pod 360° in nato izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, M94 zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Alternativno lahko za funkcijo M94 navedete rotacijsko os. TNC nato zmanjša samo prikaz te osi.

Primer NC-nizov

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi:

L M94

Znižanje prikazanih vrednosti samo za C-os:

L M94 C

Znižanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik osi C na programirano vrednost:

L C+180 FMAX M94

Delovanje

M95 deluje samo v programskem nizu, v katerem je M94 programirana.

M94 je dejavna na začetku niza.



8

Programiranje: cikli



8.1 Delo s cikli

Postopki obdelave, ki se pogosto ponavljajo in ki vsebujejo več obdelovalnih korakov, so v TNC-ju shranjeni kot cikli. Tudi nekatera preračunavanja koordinat in nekatere posebne funkcije so na voljo kot cikli (Pregled: oglejte si „Pregled ciklov“, stran 202).

Obdelovalni cikli s števkami od 200 dalje uporabljajo Q-parametre kot predajne parametre. Parametri, katerih funkcija je enaka tistim, ki jih TNC uporablja pri različnih ciklih, imajo vedno enako številko. Tako na primer Q200 vedno pomeni varnostno razdaljo, Q202 vedno pomeni globinski pomik itd.



Med obdelovalnimi cikli se po potrebi izvajajo obsežne obdelave. Iz varnostnih razlogov pred pričetkom obdelave izvedite grafični programski test (oglejte si „Programski test“ na strani 444)!

Cikli, specifični za stroj

Na veliko strojih so na voljo tudi cikli, ki jih proizvajalec vašega stroja doda k HEIDENHAIN ciklom, ki so že programirani v TNC. V ta namen je na voljo dodatna skupina števk ciklov:

- Cikli od 300 do 399
Cikli, specifični za stroj, ki jih je treba določiti s tipko CYCLE DEF.
- Cikli od 500 do 599
Cikli, specifični za stroj, tipalnega sistema, ki jih je treba določiti s tipko TOUCH PROBE.



Pri tem upoštevajte posamezne opise funkcij v priročniku za stroj.

Pod določenimi pogoji se pri strojno specifičnih ciklih uporabljajo tudi vrednosti parametrov, ki jih je HEIDENHAIN uporabil že pri standardnih ciklih. Da bi pri hkratni uporabi definicij aktivnih ciklov (ciklov, ki jih TNC avtomatsko obdela pri definiciji cikla, oglejte si tudi „Priklic ciklov“ na strani 203) in klicanja aktivnih ciklov (ciklov, ki jih morate za izvedbo priklicati, oglejte si tudi „Priklic ciklov“ na strani 203) preprečili težave pri parametrih glede ponovnega zapisovanja preko starih podatkov, ki se večkrat uporabljajo, upoštevajte naslednji način ravnanja:

- Praviloma definicije aktivnih ciklov nastavite pred klicanjem aktivnih ciklov.
- Podatke med določanjem klicanja aktivnega cikla in posamičnim priklicem cikla definicije aktivnega cikla vnašajte samo, ko ne prihaja do nobenih prekrivanj vrednosti parametrov obeh ciklov.

Definiranje cikla z gumbi

CYCL
DEFVRTANJE/
NAVOJ

Z62

- ▶ V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- ▶ Izberite skupino ciklov, npr. Vrtalni cikli.
- ▶ Izberite cikel, npr. REZKANJE NAVOJEV. TNC odpre pogovorno okno, v katerega vnesete vrednosti. Hkrati prikaže TNC na desni strani zaslona grafiko, na kateri so parametri za vnos osvetljeni.
- ▶ Vnesite vse parametre, ki jih zahteva TNC, in vsak vnos potrdite s tipko ENT.
- ▶ TNC zapre pogovorno okno, ko vnesete vse potrebne podatke.

Definiranje cikla s funkcijo GOTO

CYCL
DEF

GOTO

- ▶ V orodni vrstici so prikazane različne skupine ciklov.
- ▶ TNC odpre pojavno okno.
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite želeni cikel in ga potrdite s tipko ENT. ali
- ▶ Vnesite ime cikla in ga dvakrat potrdite s tipko ENT. TNC nato odpre pogovorno okno za cikle, kot je opisano zgoraj.

Primer NC-nizov

7 CYCL DEF 200 VRTANJE

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=3 ;GLOBINA

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

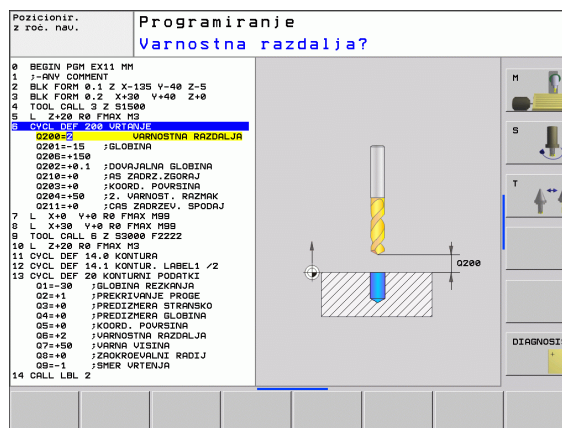
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA

Q210=0 ;ČAS ZADRŽEVANJA ZGORAJ

Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ



Pregled ciklov

Skupina ciklov	Gumb	Stran
Cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izvijanje, pogrezovanje, vrtanje navojev, rezanje navojev in rezkanje navojev	VRTANJE/ NAVOJ	204
Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov	ZEP/ ZATICI/ UTORI	252
Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev, npr. lukenjski krog ali površina	TOČKOVNI VZOREC	274
SL-cikli (Subcontur-List), s katerimi se vzporedno obdelujejo zahtevnejše konture, ki so sestavljene iz več prekrivajočih se delnih kontur, interpolacija plašča valja	SL I I	281
Cikli za vrstno rezkanje ravnih ali poškodovanih površin	MULTIPASS MILLING	311
Cikli za preračunavanje koordinat, s katerimi se poljubne konture premaknejo, zavrtijo, zrcalijo, povečajo in pomanjšajo	PRERAC. KOORD.	324
Posebni cikli: čas zadrževanja, priklic programa, orientacija vretena, toleranca	POSEBNI CIKLI	344



Če pri obdelovalnih ciklih s številkami, višjimi od 200, posredno dodeljujete parametre (npr. **Q210 = Q1**), sprememba dodeljenega parametra (npr. **Q1**) po definiciji cikla ne bo uveljavljena. V takih primerih neposredno definirajte parameter cikla (npr. **Q210**).

Če pri obdelovalnih ciklih s številkami, višjimi od 200, definirate parameter pomika, lahko z gumbom namesto številske vrednosti določite tudi v nizu **TOOL CALL** definirani pomik (gumb **FAUTO**) ali hitri tek (gumb **FMAX**).

Upoštevajte, da sprememba premika (**FAUTO**) po definiciji cikla nima učinka, ker TNC pri obdelavi definicije cikla pomik interno fiksno dodeli v nizu **TOOL CALL**.

Če želite izbrisati cikel z več delnimi nizi, TNC prikaže vprašanje, ali naj izbriše celotni cikel.



Priklic ciklov



Pogoji

Pred priklicem cikla vedno nastavite:

- **BLK FORM** za grafično predstavitev (potrebno samo za testno grafiko)
- Priklic orodja
- Smer vrtenja vretena (dodatna funkcija M3/M4)
- Definicijo cikla (CYCL DEF)

Upoštevajte ostale pogoje, ki so navedeni pri opisih ciklov v nadaljevanju.

Definicije naslednjih ciklov so shranjene v obdelovalnem programu. Teh ciklov ne morete in ne smete priklicati:

- cikla 220 točkovni vzorec na krogu in 221 točkovni vzorec na črtah
- SL-cikel 14 KONTURA
- SL-cikel 20 PODATKI O KONTURI
- cikli za preračunavanje koordinat
- cikel 9 ČAS ZADRŽEVANJA

Vse ostale cikle lahko prikličete s funkcijami, navedenimi v nadaljevanju.

Priklic cikla s funkcijo CYCL CALL

Funkcija **CYCL CALL** enkrat prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. Začetna točka cikla je mesto, ki je bilo nazadnje nastavljeno z nizom **CYCL CALL**.



- ▶ Za nastavitev priklica cikla pritisnite gumb **PRIKLIC CIKLA**.
- ▶ Za vnos priklica cikla pritisnite gumb **PRIKLIC CIKLA M**.
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M (npr. **M3** za vklop vretena) ali zaprite pogovorno okno s tipko **END**.

Priklic cikla s funkcijo M99/M89

Po nizih dejavna funkcija **M99** prikliče nazadnje definirani obdelovalni cikel. **M99** lahko nastavite na koncu pozicionirnega niza, TNC potem izvede pomik na ta položaj in nato na tem položaju izvede nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če želite, da bo TNC po vsakem pozicionirnem nizu samodejno izvedel cikel, prvi priklic cikla nastavite s funkcijo **M89**.

Za dokončanje izvajanja funkcije **M89** programirajte

- funkcijo **M99** v pozicionirnem nizu, v katerem opravite pomik na začetno točko. ali
- Z **CYCL DEF** definirajte novi obdelovalni cikel.



8.2 Cikli za vrtnje, vrtnje navojev in rezkanje navojev

Pregled

Cikel	Gumb	Stran
240 CENTRIRANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik, vnos premera centriranja/globine centriranja – po izbiri		206
200 VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik		208
201 POVRTAVANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik		210
202 IZVIJANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik		212
203 UNIVERZALNO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik, lom ostružka, degresija		214
204 VZVRATNO SPUŠČANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik		216
205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik, lom ostružka, najmanjši odmik		218
208 VRTALNO REZKANJE S samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik		221
206 VRTANJE NAVOJA – NOVO Z izravnalno vpenjalno glavo, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik		223
207 VRTANJE NAVOJA GS – NOVO Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik		225

Cikel	Gumb	Stran
209 VRTANJE NAVOJA – LOM OSTRUŽKA Brez izravnalne vpenjalne glave, s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostni odmik; lom ostružka		227
262 REZKANJE NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v materialu s predhodno izvrtano luknjo		232
263 REZKANJE UGREZNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja in izdelavo ugreznega posnetega roba v materialu s predhodno izvrtano luknjo		234
264 REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za vrtnje v material in naknadno rezkanje navoja z orodjem		238
265 VIJAČNO REZKANJE VRTALNIH NAVOJEV Cikel za rezkanje navoja v material		242
267 REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA Cikel za rezkanje zunanjega navoja z izdelavo ugreznega posnetega roba		246



CENTRIRANJE (cikel 240)

- 1 TNC pomakne orodje na osi vretena v hitrem teku **FMAX** na varnostni odmik nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) centrira do navedenega premera centriranja oz. do navedene globine centriranja.
- 3 Če je nastavljeno, orodje ostane na dnu centriranja.
- 4 Orodje se nato z **FMAX** odmakne na varnostno razdaljo ali (če je navedeno) na 2. varnostno razdaljo.



Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) v obdelovalni ravni s popravkom polmera **R0**.

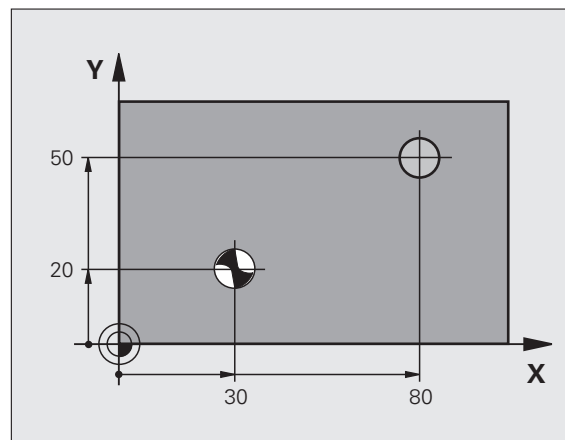
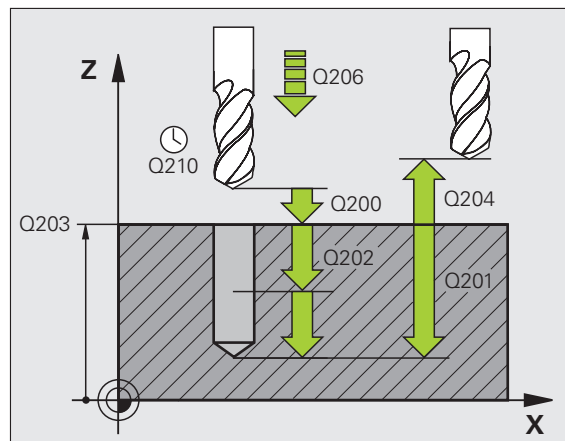
Smer obdelave določa predznak parametra cikla **Q344** (premer) oz. **Q201** (globina). Če premer ali globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Ne pozabite, da TNC pri **pozitivno vnesenem premeru oz. pri pozitivno navedeni globini** obrne izračunavanje predpozicije. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostna razdalja Q200** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in površino obdelovanca. Vnesite pozitivno vrednost. Območje vnosa od 0 do 99999.9999
- ▶ **Izbira globine/premera (0/1) Q343**: izberite način centriranja (centriranje na vnesen premer ali vneseno globino). Če naj TNC centrirna na vneseni premer v stolpcu **T-KOT** preglednice orodij **TOOL.T** definirajte kot konice orodja.
0: centriranje na navedeno globino
1: centriranje na naveden premer
- ▶ **Globina Q201** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnom centriranja (konica centrirnega stožca). Aktivno samo, če je definiran Q343=0. Območje vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Premier (predznak) Q344**: premer centriranja. Aktivno samo, če je definiran Q343=1. Območje vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **Globinski pomik Q206**: hitrost premikanja orodja pri centriranju v mm/min. Območje vnosa med 0 in 99999,999 ali **FAUTO**, **FU**
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtnice. Območje vnosa od 0 do 3600,0000
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca. Območje vnosa od -99999,9999 do 99999,9999
- ▶ **2. varnostna razdalja Q204** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom). Območje vnosa od 0 do 99999,9999

Pélida: NC-nizi

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 240 CENTRIRANJE
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q343=1 ;IZBIRA GLOBINE/PREMER
Q201=+0 ;GLOBINA
Q344=-9 ;PREMER
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK
Q211=0.1 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ
Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=100 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
12 L X+30 Y+20 R0 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 R0 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2



VRTANJE (cikel 200)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) vrta do prvega globinskega pomika.
- 3 TNC orodje v hitrem teku premakne nazaj na varnostni odmik, počaka tam (če je navedeno) in ga nato spet v hitrem teku premakne na varnostni odmik nad prvi globinski pomik.
- 4 Orodje nato vrta z nastavljenim pomikom (F) do naslednjega globinskega pomika.
- 5 TNC ta potek (2 do 4) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine vrтанja.
- 6 Z dna vrtine se orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali (če je navedeno) na 2. varnostni odmik.



Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!



- ▶ **Varnostna razdalja Q200** (inkrementalno): odmik med konico orodja in površino obdelovanca. Vnesite pozitivno vrednost.
- ▶ **Globina Q201** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnom vrtine (konica vrtalnega stožca).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (inkrementalno): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
 - sta globinski pomik in globina enaka,
 - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Čas zadrževanja zgoraj Q210**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostnem odmiku, potem ko ga je TNC zaradi ohlajevanja premaknil iz vrtine.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.

Pélida: NC-nizi

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 200 VRTANJE
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA
Q210=0 ;ČAS ZADRŽEVANJA ZGORAJ
Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=100 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q211=0.1 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2



POVRTAVANJE (cikel 201)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) strga do nastavljene globine.
- 3 Če je nastavljeno, orodje ostane na dnu vrtine.
- 4 TNC nato orodje z nastavljenim pomikom (F) premakne nazaj na varnostni odmik in od tam v hitrem teku na 2. varnostni odmik (če je tako nastavljeno).



Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

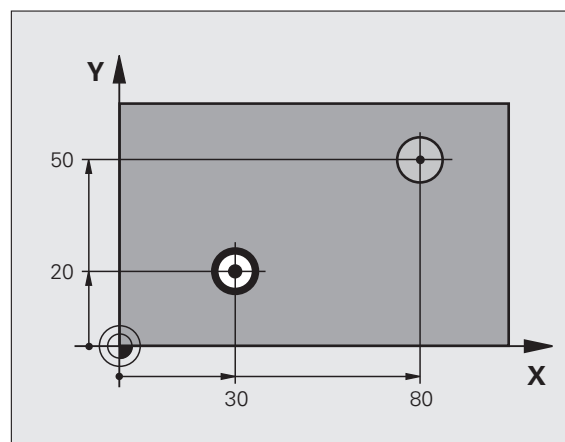
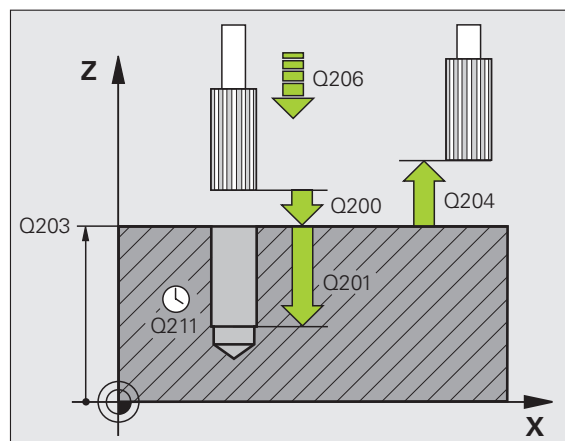
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanja!





- **Varnostni odmik Q200** (inkrementalno): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- **Globina Q201** (inkrementalno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med povrtavanjem v mm/min.
- **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- **Vzratni pomik Q208**: hitrost premika orodja pri izstopu iz vrtine v mm/min. Pomik pri povrtavanju uveljavite, če vnesete Q208 = 0.
- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

Pélida: NC-nizi

10 L Z+100 R0 FMAX
11 CYCL DEF 201 POVRTAVANJE
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-15 ;GLOBINA
Q206=100 ;GLOBINSKI POMIK
Q211=0.5 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ
Q208=250 ;ODMIK POMIKA
Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=100 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
12 L X+30 Y+20 FMAX M3
13 CYCL CALL
14 L X+80 Y+50 FMAX M99
15 L Z+100 FMAX M2



IZSTRUŽENJE (cikel 202)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje do globine vrta z nastavljenom hitrostjo pomika pri vrtnju.
- 3 Orodje ostane na dnu vrtnice z vrtečim se vretenom za prosto rezanje (če je tako nastavljeno).
- 4 TNC nato vreteno usmeri nazaj na pozicijo, ki je definirana v parametru Q336.
- 5 Če ste nastavili odklik orodja, TNC opravi premik v nastavljeni za smeri 0,2 mm (fiksna vrednost).
- 6 TNC nato orodje z nastavljenim pomikom premakne nazaj na varnostni odklik in od tam v hitrem teku na 2. varnostni odklik (če je tako nastavljeno). Če je parameter Q214 nastavljen na 0, sledi povratek na steno vrtnice.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtnice) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

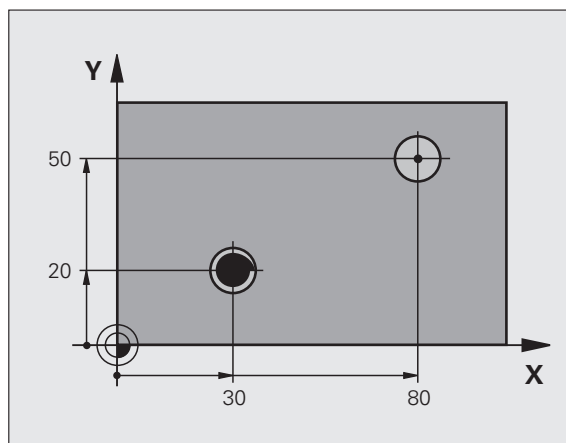
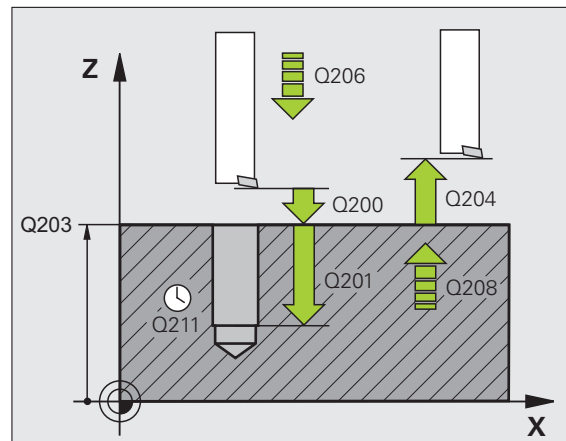
TNC ob koncu cikla znova vzpostavi stanje hladila in stanje vretena, kot je bilo pred priklicem cikla.



S strojnimi parametri **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odklik **pod** površino obdelovanca!





- **Varnostni odmik Q200** (inkrementalno): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- **Globina Q201** (inkrementalno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med izvijanjem v mm/min.
- **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- **Vzratni pomik Q208**: hitrost premika orodja pri izstopu iz vrtine v mm/min. Hitrost globinskega pomika uveljavite, če vnesete Q208=0.
- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- **Smer odmika (0/1/2/3/4) Q214**: nastavite smer, v kateri TNC odmakne orodje na dnu vrtine (glede na orientacijo vretena).

- 0 Brez odmika orodja
- 1 Odmik orodja v negativni smeri smeri glavne osi.
- 2 Odmik orodja v negativni smeri pomožne osi.
- 3 Odmik orodja v pozitivni smeri glavne osi.
- 4 Odmik orodja v pozitivni smeri pomožne osi.



Nevarnost kolizije!

Izberite tako smer za odmik, da se orodje pomika stran od roba vrtine.

Če orientacijo vretena nastavite na kot, ki ga ste ga vnesli v parametru Q336 (npr. v načinu delovanja Nastavitvev položaja z ročnim vnosom), preverite, kje stoji konica orodja. Izberite tak kot, da je konica orodja vzporedna z eno od koordinatnih osi.

TNC ob odmiku samodejno upošteva aktivno vrtenje koordinatnega sistema.

- **Kot za orientacijo vretena Q336** (absolutni): kot, na katerega TNC nastavi orodje pred odmikanjem.

Pélida: NC-nizi

10 L Z+100 R0 FMAX

11 CYCL DEF 202 IZSTRUŽENJE

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-15 ;GLOBINA

Q206=100 ;GLOBINSKI POMIK

Q211=0.5 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ

Q208=250 ;ODMIK POMIKA

Q203=+20 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=100 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q214=1 ;SMER ODMIKA

Q336=0 ;KOT VRETENA

12 L X+30 Y+20 FMAX M3

13 CYCL CALL

14 L X+80 Y+50 FMAX M99



UNIVERZALNO VRTANJE (cikel 203)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) vrta do prvega globinskega pomika.
- 3 Če vnesete lom ostružka, TNC orodje premakne za vneseno vrednost vzratnega pomika. Če lom ostružka ni nastavljen, TNC orodje premakne z vzratnim pomikom na varnostni odmik, tam počaka (če je navedeno) in se nato spet s FMAX pomakne na varnostni odmik nad prvi globinski pomik.
- 4 Orodje potem opravi še en cikel vrtnja s pomikom za dodaten globinski pomik. Globinski pomik se z vsakim pomikom zmanjša za vrednost pojemanja (če je nastavljena).
- 5 TNC ta potek (2–4) ponavlja, dokler ne doseže navedene globine vrtnja.
- 6 Orodje za izrezovanje ostane na dnu vrtine (če je navedeno) in se po času zadrževanja z vzratnim pomikom premakne na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX.



Pred programiranjem upoštevajte

Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

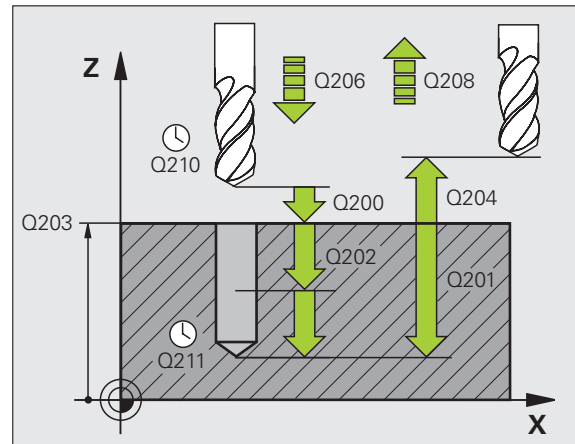


S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

- ▶ **Varnostni odmik Q200 (inkrementalno):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201 (inkrementalno):** razdalja med površino obdelovanca in dnom vrtine (konica vrtalnega stožca).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206:** hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min.
- ▶ **Globinski pomik Q202 (inkrementalno):** globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
 - sta globinski pomik in globina enaka,
 - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Čas zadrževanja zgoraj Q210:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na varnostnem odmiku, potem ko ga je TNC zaradi ohlajevanja premaknil iz vrtine.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203 (absolutna):** koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204 (inkrementalno):** koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pojemek Q212 (postopen):** vrednost, za katero TNC po vsakem premiku zmanjša globinski pomik Q202.
- ▶ **Št. lomov ostružkov pred vzvratnim pomikom Q213:** število lomov ostružkov, preden TNC orodje izvleče iz vrtine zaradi ohlajevanja. Pri lomljenju ostružkov TNC orodje povleče nazaj za vrednost vzvratnega pomika Q256.
- ▶ **Najmanjši globinski pomik Q205 (postopen):** če ste nastavili pojemek, TNC omeji pomik na vrednost, ki je navedena v Q205.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211:** čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtine.
- ▶ **Vzvratni pomik Q208:** hitrost premikanja orodja pri izvleku iz vrtine v mm/min. Če ste vnesli Q208=0, TNC orodje izvleče s pomikom, definiranim v Q206.
- ▶ **Vzvratni pomik pri lomu ostružkov Q256 (postopen):** vrednost, za katero TNC pri lomljenju ostružka orodje premakne nazaj.



Pélida: NC-nizi

11 CYCL DEF 203 UNIVERZALNO VRTANJE

Q200=2 ; VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-20 ; GLOBINA

Q206=150 ; GLOBINSKI POMIK

Q202=5 ; GLOBINA POMIKA

Q210=0 ; ČAS ZADRŽEVANJA ZGORAJ

Q203=+20 ; KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ; 2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q212=0.2 ; POJEMEK

Q213=3 ; LOM OSTRUŽKOV

Q205=3 ; NAJMANJ. GLOB. POM.

Q211=0.25 ; ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ

Q208=500 ; ODMIK POMIKA

Q256=0.2 ; ODMIK PRI LOMU
OSTRUŽKOV

VZVRATNO GREZENJE (cikel 204)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

Cikel je mogoče zagnati samo če uporabljate vzvratnega vrtalnega droga.

S tem ciklom ustvarite pogrezanja na spodnji strani obdelovanca.

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 TNC opravi orientacijo vretena na pozicijo 0° in premakne orodje okoli ekscentra.
- 3 Orodje se nato s pomikom za predpozicioniranje spušča v izvrtano vrtno, dokler rezilo ne doseže varnostnega odmika pod spodnjim robom obdelovanca.
- 4 TNC orodje pomakne nazaj na središče vrtnice, vklopi vreteno, po potrebi pa tudi hlajenje s hladilnim sredstvom, in nato s pomikom za spuščanje orodje premakne na vneseno globino za spust.
- 5 Če je tako nastavljeno, orodje ostane na dnu spuščanja in se nato pomakne iz vrtnice, opravi orientacijo vretena in se znova zamakne okrog ekscentra.
- 6 TNC nato s pomikom za predpozicioniranje orodje premakne na varnostni odmik in od tam v FMAX na 2. varnostni odmik (če je nastavljeno).



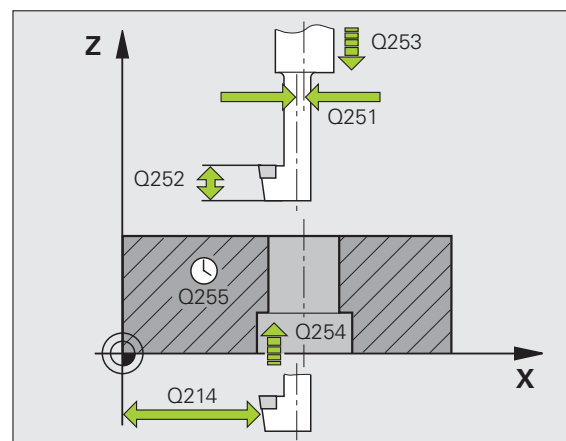
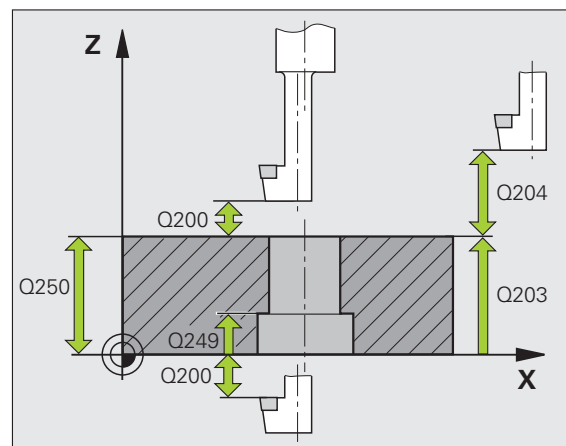
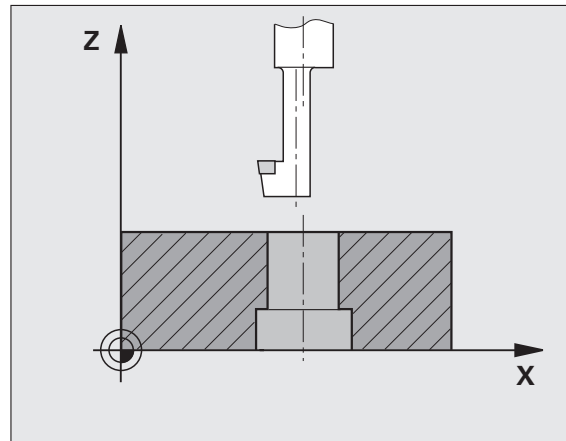
Pred programiranjem upoštevajte:

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtnice) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave med spuščanjem določa predznak parametra cikla Globina. Pozor: pozitiven predznak pomeni spuščanje v pozitivni smeri osi vretena.

Dolžino orodja je treba vnesti tako, da v meritev ni vključeno rezilo, ampak spodnji rob vrtalnega droga.

TNC pri izračunavanju točke zagona spuščanja upošteva dolžino rezila vrtalnega droga in debelino materiala.





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (inkrementalno): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
 - ▶ **Globina Q249** (postopno): odmik med spodnjim robom obdelovanca in najnižjo točko spusta. Pozitiven predznak pomeni spuščanje v pozitivni smeri osi vretena.
 - ▶ **Debelina materiala Q250** (postopno): debelina obdelovanca.
 - ▶ **Izsrednik Q251** (postopno): izsrednik vrtnega droga; ki ga lahko poiščete na podatkovnem listu orodja.
 - ▶ **Rezalna višina Q252** (postopno): odmik med spodnjim robom vrtnega droga in glavnim rezilom; ki ga lahko poiščete na podatkovnem listu orodja.
 - ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253**: hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
 - ▶ **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
 - ▶ **Čas zadrževanja Q255**: čas zadrževanja na najnižji točki spuščanja v sekundah.
 - ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
 - ▶ **2. varnostni odmik Q204** (inkrementalno): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
 - ▶ **Smer odmika (0/1/2/3/4) Q214**: nastavite smer, v kateri naj TNC zamakne orodje okrog ekscentra (glede na orientacijo vretena). Vnos vrednosti 0 ni dovoljen.
- 1 Odmik orodja v negativni smeri glavne osi.
 - 2 Odmik orodja v negativni smeri pomožne osi.
 - 3 Odmik orodja v pozitivni smeri glavne osi.
 - 4 Odmik orodja v pozitivni smeri pomožne osi.



Nevarnost kolizije!

Če orientacijo vretena nastavite na kot, ki ga ste ga vnesli v parametru Q336 (npr. v načinu delovanja Nastavitvev položaja z ročnim vnosom), preverite, kje stoji konica orodja. Izberite tak kot, da je konica orodja vzporedna z eno od koordinatnih osi. Izberite tako smer za odmik, da se orodje pomika stran od roba vrtine.

- ▶ **Kot za orientacijo vretena Q336** (absolutni): kot, na katerega TNC nastavi orodje pred spuščanjem in pred izvlekom iz vrtine.

Pélida: NC-nizi

11 CYCL DEF 204 VZVRATNO SPUŠČANJE	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q249=+5	;GLOBINA SPUŠČANJA
Q250=20	;DEBELINA MATERIALA
Q251=3.5	;DIMENZIJE IZSREDNIKA
Q252=15	;REZALNA VIŠINA
Q253=750	;POMIK PRI PREDPOZ.
Q254=200	;POMIK PRI SPUŠČANJU
Q255=0	;ČAS ZADRŽ
Q203=+20	;KOOR. POVRŠINE
Q204=50	;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q214=1	;SMER ODMIKA
Q336=0	;KOT VRETENA



UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE (cikel 205)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Če je navedena poglobljena začetna točka, TNC izvede premik z definiranim pozicionirnim pomikom na varnostno razdaljo nad poglobljeno začetno točko .
- 3 Orodje z nastavljenim pomikom (F) vrta do prvega globinskega pomika.
- 4 Če vnesete lom ostružka, TNC orodje premakne za vneseno vrednost vzratnega pomika. Če za obdelavo ni nastavljen lom ostružka, TNC orodje v hitrem teku premakne nazaj na varnostni odmik in nato, spet v FMAX, na nastavljen odmik nad prvo točko za globinski pomik.
- 5 Orodje potem opravi še en cikel vrtnja s pomikom za dodaten globinski pomik. Globinski pomik se z vsakim pomikom zmanjša za vrednost pojemanja (če je nastavljena).
- 6 TNC ta potek (2–4) ponavlja, dokler ne doseže navedene globine vrtnja.
- 7 Orodje za izrezovanje ostane na dnu vrtine (če je navedeno) in se po času zadrževanja z vzratnim pomikom premakne na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX.



Pred programiranjem upoštevajte:

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

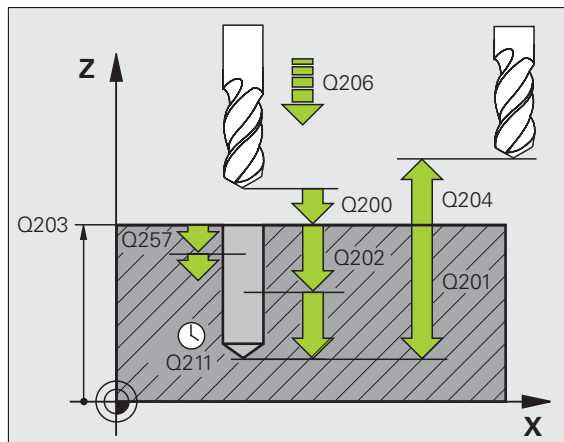
Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!



- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201 (postopno):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine (konica vrtnega stožca).
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q206:** hitrost premikanja orodja med vrtnjem v mm/min.
- ▶ **Globinski pomik Q202 (postopen):** globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
 - sta globinski pomik in globina enaka,
 - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203 (absolutna):** koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204 (postopen):** koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pojemek Q212 (postopen):** vrednost, za katero TNC zmanjša globinski pomik Q202.
- ▶ **Najmanjši globinski pomik Q205 (postopen):** če ste nastavili pojemek, TNC omeji pomik na vrednost, ki je navedena v Q205.
- ▶ **Najmanjši odmik zgoraj Q258 (postopen):** Varnostni odmik za pozicioniranje v hitrem teku, če TNC orodje po izvleku iz vrtine znova premakne na trenutni globinski pomik; vrednost pri prvem pomiku.
- ▶ **Najmanjši odmik spodaj Q259 (postopen):** Varnostni odmik za pozicioniranje v hitrem teku, če TNC orodje po izvleku iz vrtine znova premakne na trenutni globinski pomik; vrednost pri zadnjem pomiku.



Če Q258 in Q259 nastavite različno, TNC ustrezno spremeni najmanjši odmik med prvim in zadnjim pomikom.



- ▶ **Globina vrtnja do loma ostružkov Q257** (postopno): pomik, po katerem TNC opravi lom ostružkov. Če vnesete 0, ne pride do loma ostružkov.
- ▶ **Vzvrtni pomik pri lomu ostružkov Q256** (postopen): vrednost, za katero TNC pri lomljenju ostružka orodje premakne nazaj.
- ▶ **Čas zadrževanja spodaj Q211**: čas v sekundah, v katerem orodje stoji na dnu vrtnice.
- ▶ **Poglobljena točka zagona Q379** (postopno in se nanaša na površino obdelovanca): točka dejanskega začetka vrtnja, če je v obdelovancu že vrtna, ki je bila predhodno do določene globine izvrtana s krajšim orodjem. TNC opravi **pomik za predpozicioniranje** z varnostnega odmika na poglobljeno točko zagona.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253**: hitrost premika orodja pri pozicioniranju z varnostnega odmika na poglobljeno točko zagona v mm/min. Izvedba je mogoča samo če Q379 ni nastavljen na 0.



Če s Q379 vnesete poglobljeno točko zagona, TNC spremeni samo točko zagona pomika. TNC vzvratnih pomikov, ki se nanašajo na koordinato površine obdelovanca, ne spreminja.

Pélida: NC-nizi

11 CYCL DEF 205 UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-80 ;GLOBINA

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

Q202=15 ;GLOBINA POMIKA

Q203=+100;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q212=0.5 ;PRIBLIŽEK

Q205=3 ;NAJMANJ. GLOB. POM.

Q258=0.5 ;NAJMANJŠI ODMIK ZGORAJ

Q259=1 ;NAJMANJŠI ODMIK SPODAJ

Q257=5 ;GLOBINA VRTANJA DO
LOMA OSTRUŽKOV

Q256=0.2 ;ODMIK PRI LOMU
OSTRUŽKOV

Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ

Q379=7.5 ;ZAČETNA TOČKA

Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.

VRTALNO REZKANJE (cikel 208)

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) na navedeni varnostni odmik nad površino obdelovanca in z vnesenim premerom ustvari zaokroževalno krožnico (če je na voljo dovolj prostora).
- 2 Orodje z nastavljenim pomikom (F) v vijačnici rezka do nastavljene globine vrtnja.
- 3 Ko je globina vrtnja dosežena, TNC znova obide polni krog, s čimer odstrani material, ki je ostal pri potapljanju.
- 4 TNC nato orodje znova pozicionira nazaj v središče vrtine.
- 5 Na koncu se TNC v FMAX premakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Če ste nastavili, da je premer vrtine enak premeru orodja, TNC brez interpolacije vijačnih linij vrta neposredno do nastavljene globine.

Aktivno zrcaljenje **ne** vpliva na način rezkanja, ki je definiran v ciklu.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





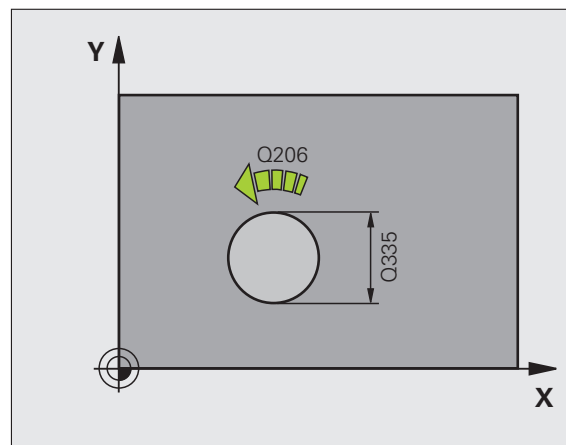
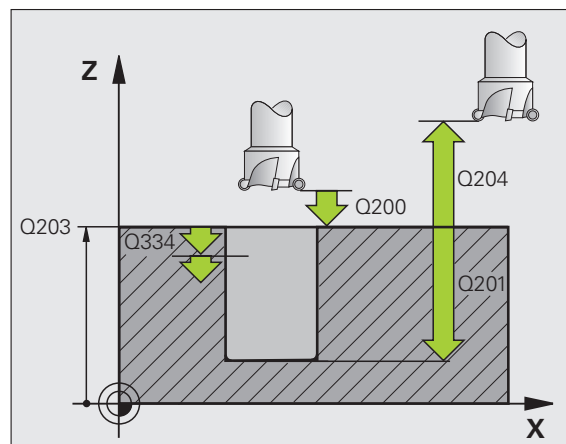
- **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med spodnjim robom orodja in površino obdelovanca.
- **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja v vijačnici med vrtnjem v mm/min.
- **Globinski pomik na vijačnico Q334** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže v vijačnici ($=360^\circ$).



Bodite pozorni na to, da orodje pri prevelikem pomiku poškoduje tako sebe kot obdelovanec.

Da bi preprečili prevelike premike, vnesite v stolpec **KOT** preglednice orodij največji možni kot spusta (oglejte si „Podatki o orodju“, stran 116). TNC samodejno izračuna največji dovoljen pomik in po potrebi spremeni vneseno vrednost.

- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- **Želeni premer Q335** (absoluten): Premer vrtnja. Če ste nastavili, da je želeni premer enak premeru orodja, TNC brez interpolacije vijačnih linij vrta neposredno do nastavljenе globine.
- **Premer predhodno izvrtane vrtine Q342** (absolutni): če v Q342 vnesete vrednost, ki je večja od 0, TNC ne opravi preverjanja razmerja med želenim premerom in premerom orodja. Tako lahko rezkate vrtine, katerih premer je več kot dvakrat večji od premera orodja.
- **Način rezkanja Q351**: način rezkanja s funkcijo M3.
+1 = rezkanje v soteku
-1 = rezkanje v protiteku



Pélida: NC-nizi

12 CYCL DEF 208 VRTALNO REZKANJE

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-80 ;GLOBINA

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

Q334=1,5 ;GLOBINA POMIKA

Q203=+100;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q335=25 ;ŽELENI PREMER

Q342=0 ;NASTAVLJENI PREMER

Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA

VRTANJE NAVOJEV (NOVO) z izravnalno vpenjalno glavo (cikel 206)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje se v enem delovnem koraku premakne na globino vrtnja.
- 3 Smer vrtenja vretena se nato obrne in orodje se po času zadrževanja pomakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX.
- 4 Na varnostnem odmiku se smer vrtenja vretena znova obrne.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtnice) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Orodje mora biti vpeto v vpenjalo za vzdolžno izravnavo. Vpenjalo za vzdolžno izravnavo uravnava tolerance pomika in števila vrtljajev med obdelavo.

Med izvajanjem cikla vrtljivi gumb za spremembo števila vrtljajev ne deluje. Vrtljivi gumb za spremembo pomika je še delno aktiven (določi proizvajalec stroja, upoštevajte priročnik za stroj).

Za izdelavo desnih navojev vreteno aktivirajte s funkcijo M3, za leve navoje pa s funkcijo M4.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

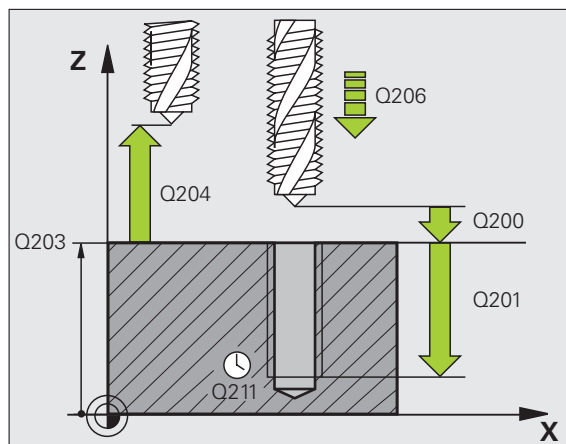
Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja (položaj zagona) in površino obdelovanca; orientacijska vrednost: štirikratna višina navoja.
- **Globina vrtnja Q201** (dolžina navoja, postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtnice.
- **Pomik (P) Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtnjem navoja.
- **Čas zadrževanja spodaj Q211**: če želite preprečiti, da bi se orodje med vzratnim pomikanjem zagostilo, vnesite vrednost med 0 in 0,5 sekundami.
- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).



Ugotavljanje pomika: $F = V \times v$

F: pomik (mm/min)

S: število vrtljajev vretena (vrt/min)

p: višina navoja (mm)

Odmik ob prekinitvi programa

Če med vrtnjem navojev pritisnete zunanjo tipko Stop, prikaže TNC gumb, s katerim lahko odmaknete orodje.

Példa: NC-nizi

25 CYCL DEF 206 NOVO VRTANJE NAVOJEV

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ

Q203=+25 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

VRTANJE NAVOJEV brez izravnalnega vpenjala GS - NOVO (cikel 207)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.
Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

TNC navoje reže v enem ali več delovnih korakih brez vpenjala za vzdolžno izravnavo.

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje se v enem delovnem koraku premakne na globino vrtanja.
- 3 Smer vrtenja vretena se nato obrne in orodje se po času zadrževanja pomakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX.
- 4 Na varnostni razdalji obnovi TNC stanje vretena, ki je bilo aktivno pred priklicem cikla.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra globine vrtanja.

TNC izračuna pomik glede na število vrtljajev. Če med izrezovanjem navojev aktivirate vrtljivi gumb za prednostni pomik, TNC samodejno prilagodi število vrtljajev.

Vrtljivi gumb za prednostno število vrtljajev ni aktiven.

TNC obnovi stanje vretena, ki je bilo aktivno pred priklicem cikla. Vreteno bo morda nato na koncu cikla. Pred naslednjim obdelovanjem vreteno znova vklopite s funkcijo M3 (oz. M4).



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

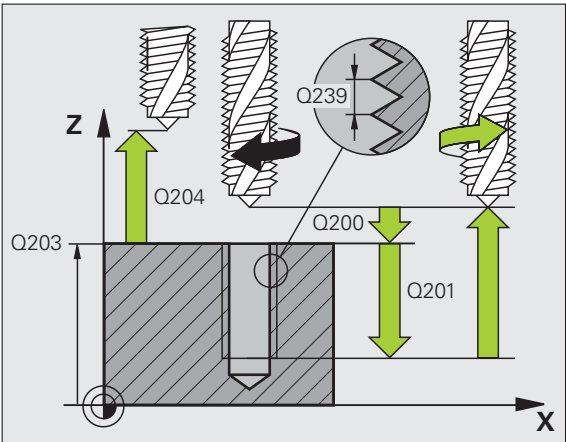




- **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja (položaj zagona) in površino obdelovanca.
- **Globina vrtnja Q201** (postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- **Višina navoja Q239**
Višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
+= desni navoj
-= levi navoj
- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

Odmik ob prekinitvi programa

Če med postopkom rezanja navojev pritisnete eksterno STOP tipko, pokaže TNC softkey ROČNA SPROSTITEV. Če pritisnete gumb ROČNI ODMIK, lahko orodje odmaknete s krmiljenjem. V ta namen pritisnite pozitivno usmeritveno tipko aktivne osi vretena.



Pélida: NC-nizi

26 CYCL DEF 207 NOVO VRTANJE NAVOJEV Z VIŠINO NAVOJA
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q239=+1 ;VIŠINA NAVOJA
Q203=+25 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

VRTANJE NAVOJEV Z LOMOM OSTRUŽKOV (cikel 209)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Cikel je mogoče uporabljati samo na strojih s krmiljenim vretenom.

TNC navoj do nastavljene globine vreže v več pomikih. S parametrom lahko določite, ali naj orodje ob lomu ostružka vrtino povsem zapusti ali ne.

- 1 TNC pozicionira orodje v osi vretena v hitrem teku (FMAX) na navedeni varnostni odmik nad površino obdelovanca in tam opravi orientacijo vretena
- 2 Orodje se premakne na nastavljen globinski pomik in smer vrtenja vretena se obrne. Glede na definicijo se lahko nato orodje za določeno vrednost odmakne ali pa zaradi ohlajevanja popolnoma zapusti vrtino. Če ste vnesli faktor za povečanje števila vrtljajev, se TNC s temu primerno višjim številom vrtljajev vretena premakne iz vrtine.
- 3 Smer vrtenja vretena se nato znova spremeni, vreteno pa se premakne na naslednji globinski pomik.
- 4 TNC ta potek (2 do 3) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine navoja.
- 5 Orodje se nato premakne nazaj na varnostni odmik. Če ste nastavili 2. varnostni odmik, TNC orodje na to mesto premakne v FMAX.
- 6 TNC vreteno zaustavi na varnostnem odmiku.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra globine navoja.

TNC izračuna pomik glede na število vrtljajev. Če med izrezovanjem navojev aktivirate vrtljivi gumb za prednostni pomik, TNC samodejno prilagodi število vrtljajev.

Vrtljivi gumb za prednostno število vrtljajev ni aktiven.

Ob koncu cikla vreteno stoji. Pred naslednjo obdelavo vreteno znova vključite s funkcijo M3 (ali M4).



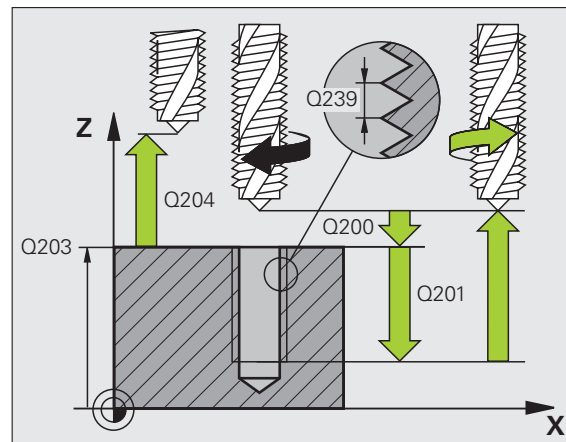
S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!



- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja (položaj zagona) in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina navoja Q201** (postopna): odmik med površino obdelovanca in dnem vrtnice.
- ▶ **Višina navoja Q239**
Višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
+= desni navoj
-= levi navoj
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Globina vrtanja do loma ostružkov Q257** (postopno): pomik, po katerem TNC opravi lom ostružkov.



- **Vzratni pomik pri lomu ostružkov Q256:** TNC višino Q239 pomnoži z vneseno vrednostjo in pri lomu ostružkov premakne orodje za izračunano vrednost nazaj. Če vnesete Q256 = 0, TNC orodje popolnoma izvleče iz vrtine (na varnostni odmik).
- **Kot za orientacijo vretena Q336 (absolutni):** kot, na katerega TNC nastavi orodje pred vrezovanjem navoja. Tako lahko po potrebi naknadno vrezujete navoj.
- **Faktor sprememba števila vrtljajev pri odmikanju Q403:** faktor, za katerega TNC pri odmiku iz vrtine poveča število vrtljajev vretena in s tem tudi hitrost odmikanja. Območje vnosa od 0,0001 do 10



Pri uporabi faktorja števila vrtljajev za umik pazite, da ne more priti do spremembe stopnje gonila. TNC omeji po potrebi število vrtljajev tako, da pride do umika še na aktivni stopnji gonila.

Odmik ob prekinitvi programa

Če med postopkom rezanja navojev pritisnete eksterno STOP tipko, pokaže TNC softkey ROČNA SPROSTITEV. Če pritisnete gumb ROČNI ODMIK, lahko orodje odmaknete s krmiljenjem. V ta namen pritisnite pozitivno usmeritveno tipko aktivne osi vretena.

Pélida: NC-nizi

26 CYCL DEF 209 IZREZOVANJE NAVOJA DO LOMA OSTR.

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q239=+1 ;VIŠINA NAVOJA

Q203=+25 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q257=5 ;GLOBINA VRTANJA DO LOMA OSTRUŽKOV

Q256=+25 ;ODMIK PRI LOMU OSTRUŽKOV

Q336=50 ;KOT VRETENA

Q403=1.5 ;FAKTOR ŠTEV. VRTLJAJEV



Osnove rezkanja navojev

Predpogoji

- Stroj mora biti opremljen z notranjim hlajenjem vretena (hladilno mazivo najmanj 30 barov, stisnjen zrak najmanj 6 barov).
- Ker pri rezkanju navojev pogosto nastajajo popačenja na profilu navoja, je treba profile popravljati z orodjem, ki ga lahko poiščete v katalogu orodja ali pa za to orodje povprašate proizvajalca orodja. Korekcijo opravite v TOOL CALL s funkcijo Delta vrednost dosega orodja (DP).
- Cikle 262, 263, 264 in 267 je mogoče uporabljati samo z orodji, ki se vrtijo v desno. Pri ciklu 265 lahko uporabljate orodja, ki se vrtijo v desno in v levo.
- Smer obdelave je odvisna od teh parametrov: predznak višine navoja Q239 (+ = desni navoj/– = levi navoj) in vrsta rezkanja Q351 (+1 = rezkanje v isti smeri/–1 = rezkanje v nasprotni smeri). V tej preglednice so razvidna razmerja med parametri vnosa pri orodjih z vrtenjem v desno.

Notranji navoj	Višina	Vrsta rezkanja	Smer obdelave
desno	+	+1(ST)	Z+
levo	–	–1(PT)	Z+
desno	+	–1(PT)	Z–
levo	–	+1(ST)	Z–

Zunanji navoj	Višina	Vrsta rezkanja	Smer obdelave
desno	+	+1(ST)	Z–
levo	–	–1(PT)	Z–
desno	+	–1(PT)	Z+
levo	–	+1(ST)	Z+





Nevarnost kolizije!

Pri globinskih pomikih vedno nastavite enake predznake, ker vsebujejo cikli več potekov, ki so medsebojno neodvisni. Zaporedje, po katerem se določa smer obdelave, je opisano pri posameznih ciklih. Če želite na primer cikel ponoviti samo s postopkom spuščanja, pri globini navoja vnesite 0. Smer obdelave se potem določa z ugrezno globino.

Ravnanje pri lomu orodja!

Če med vrezovanjem navoja pride do loma orodja, zaustavite izvajanje programa, izberite način delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom in orodje v linearnem gibu premaknite na sredino vrtine. Orodje lahko nato v pomični osi odmaknete in zamenjate.



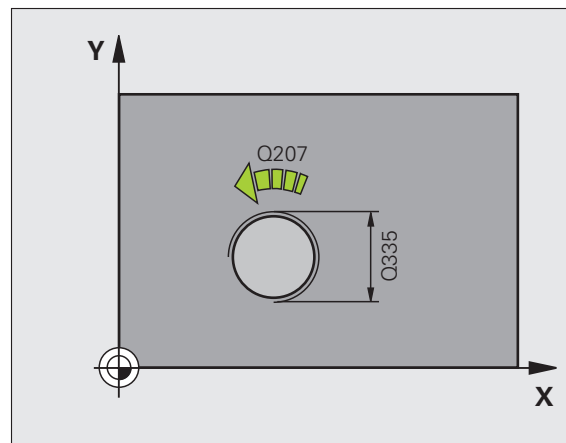
TNC nastavljen pomik pri rezkanju navojev prilagaja glede na rezilo orodja. Ker pa TNC pomik prikazuje v povezavi s progo središčne točke, se prikazana vrednost ne ujema z nastavljeno vrednostjo.

Smer vrtenja navoja se spremeni, če delate v ciklu rezkanje navoja v povezavi s ciklom 8 ZRCALJENJE v samo eni osi.



REZKANJE NAVOJEV (cikel 262)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje se z nastavljenim pomikom za predpozicioniranje premakne na ravnino za zagon, ki je določena s predznakom za višino navoja, nastavljenega pomika, vrste rezkanja in števila korakov povratka.
- 3 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja. Če želite, da orodje progo navoja prične na nastavljeni zagonski ravni, je treba pred vijačnim primikom izvesti še izravnalni premik v orodni osi.
- 4 Odvisno od nastavitve parametra Povratek orodje rezka v enem, v več zamaknjenih ali v neprekinjenem vijačnem premiku.
- 5 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravnine.
- 6 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina navoja. Če globino navoja nastavite na = 0, TNC cikla ne izvede.

Primik premeru navoja se izvede v polkrogu, gledano iz središča. Če je premer orodja štirikrat manjši od premera navoja, se izvede stransko predpozicioniranje.

Upoštevajte, da TNC pred primikom opravi izravnalni premik na orodni osi. Velikost izravnalnega premika je odvisna od višine navoja. Pozorni bodite na zadosten prostor v vrtini!

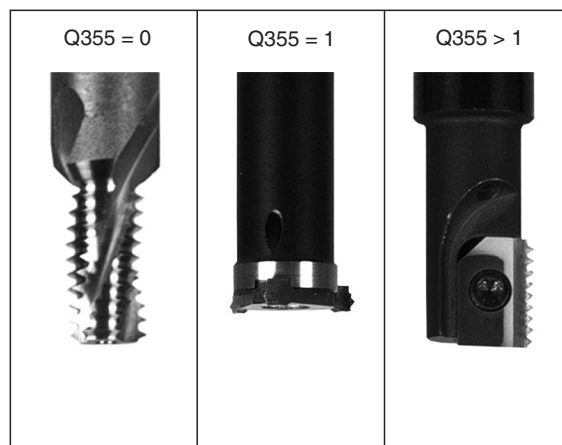
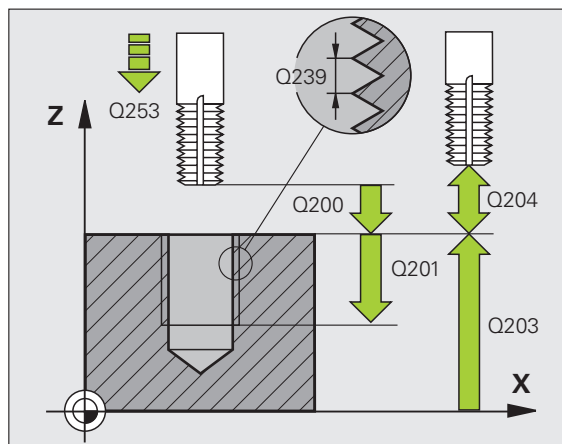


S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
 += desni navoj
 -= levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Sledenje Q355:** število navojnih korakov, katerim sledi orodje (oglejte si sliko desno spodaj):
0 = eno vijachenje s kotom 360° na globino navoja
1 = neprekinjeno vijachenje po celotni dolžini navoja
>1 = več vijachenj s primikom in odmikom; TNC medtem orodje zamakne za Q355 pomnožen z višino
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M03
 +1 = rezkanje v soteku
 -1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203 (absolutna):** koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204 (postopen):** koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.



Pélida: NC-nizi

25 CYCL DEF 262 REZKANJE NAVOJEV

Q335=10 ;ŽELENI PREMIER

Q239=+1.5;VIŠINA

Q201=-20 ;GLOBINA NAVOJA

Q355=0 ;NAKNADNA OBDELAVA

Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.

Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

GREZNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 263)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.

Spuščanje

- 2 Orodje se na ugrezno globino premakne s pomikom za predpozicioniranje na ugrezno globino, od česar se odšteje varnostni odmik in nato s pomikom za ugrezovanje.
- 3 Če ste vnesli stranski varnostni odmik, TNC s pomikom nemudoma pozicionira orodje na ugrezno globino.
- 4 TNC nato glede na prostorske razmere izvede rahel premik iz sredine ali s stranskim predpozicioniranjem izvede krožni premik.

Čelno spuščanje

- 5 Orodje se na ugrezno globino premakne s čelnim pomikom Predpozicioniranje.
- 6 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje.
- 7 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine.

Rezkanje navojev

- 8 TNC orodje z nastavljenim pomikom Predpozicioniranje premakne v zagonsko ravnino za izdelavo navojev, ki je določena s predznakom za višino navoja in z načinom rezkanja.
- 9 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja in navoj rezka v vijačnici s kotom 360°.
- 10 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravnine.
- 11 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. ugrezna globina
3. čelna globina

Če parameter Globina nastavite na 0, TNC tega koraka ne izvede.

Če želite opraviti čelno spuščanje, parameter Ugrezna globina definirajte z 0.

Globino navoja nastavite za najmanj eno tretjina pomnoženo z višino navoja manjše kot ugrezno globino.



S strojnimi parametri **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

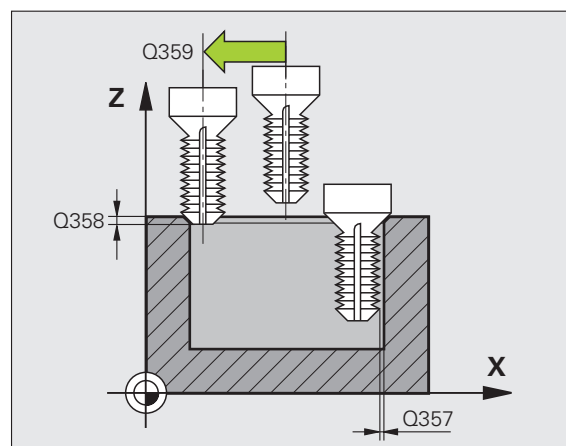
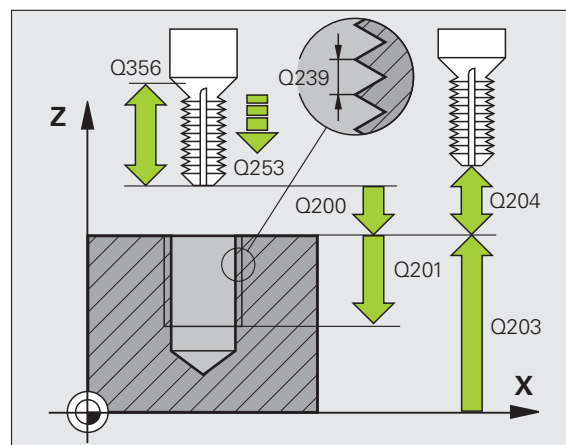
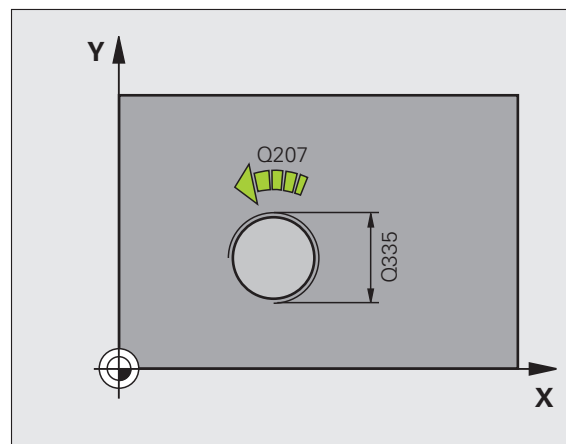
Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
 += desni navoj
 -= levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Ugrezna globina Q356 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M03
 +1 = rezkanje v soteku
 -1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Varnostni odmik - stranski Q357 (postopen):** odmik med rezilom orodja in steno vrtine.
- ▶ **Čelna globina Q358 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359 (postopen):** odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče vrtine.



- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
- **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

Pélida: NC-nizi

25 CYCL DEF 263 REZKANJE UGREZ. NAVOJA
Q335=10 ;ŽELENI PREMER
Q239=+1.5;VIŠINA
Q201=-16 ;GLOBINA NAVOJA
Q356=-20 ;UGREZ. GLOB.
Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q357=0.2 ;STRAN. VARNOST. RAZDALJA
Q358=+0 ;ČELNA GLOBINA
Q359=+0 ;ČELNI ZAMIK
Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q254=150 ;POMIK PRI SPUŠČANJU
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU



VRTALNO REZKANJE NAVOJEV (cikel 264)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.

Vrt.

- 2 Orodje vrta z nastavljeno hitrostjo globinskega pomika do prve nastavljene točke globinskega pomika.
- 3 Če vnesete lom ostružka, TNC orodje premakne za vneseno vrednost vzratnega pomika. Če za obdelavo ni nastavljen lom ostružka, TNC orodje v hitrem teku premakne nazaj na varnostni odmik in nato, spet v FMAX, na nastavljen odmik nad prvo točko za globinski pomik.
- 4 Orodje nato s pomikom vrta dalje za eno stopnjo globinskega pomika.
- 5 TNC ta potek (2–4) ponavlja, dokler ne doseže navedene globine vrtnja.

Čelno spuščanje

- 6 Orodje se na ugrezno globino premakne s čelnim pomikom Predpozicioniranje.
- 7 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje.
- 8 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine.

Rezkanje navojev

- 9 TNC orodje z nastavljenim pomikom Predpozicioniranje premakne v zagonsko ravnino za izdelavo navojev, ki je določena s predznakom za višino navoja in z načinom rezkanja.
- 10 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja in navoj rezka v vijačnici s kotom 360°.
- 11 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravnine.
- 12 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).

**Pred nastavitvijo upoštevajte**

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja, Ugrezna globina oz. Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. globina vrtnja
3. čelna globina

Če parameter Globina nastavite na 0, TNC tega koraka ne izvede.

Globino navoja nastavite za najmanj eno tretjina pomnoženo z višino navoja manjše kot globino vrtnja.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

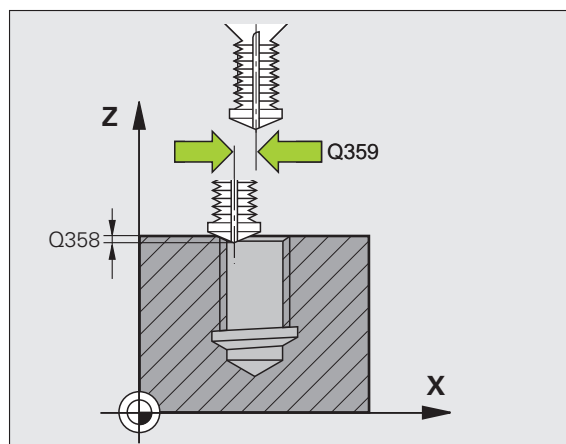
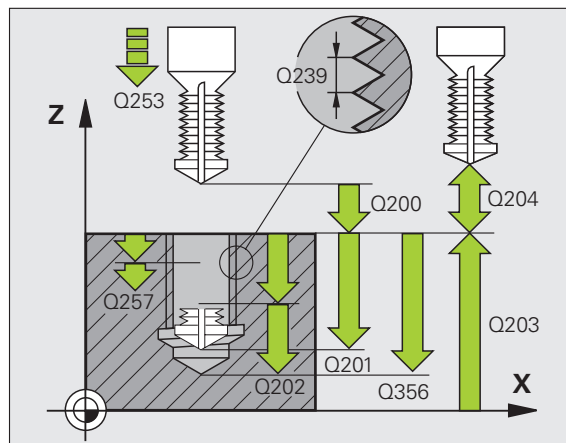
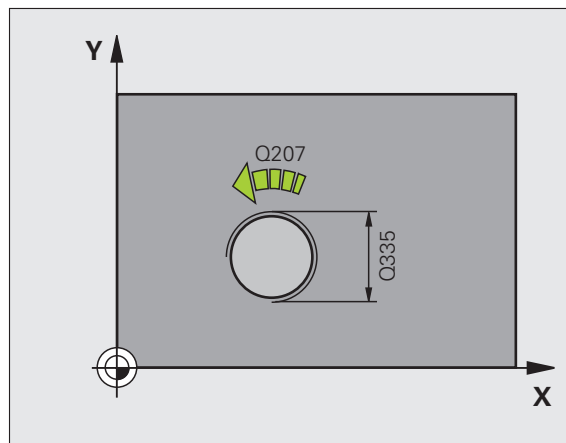
Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
 += desni navoj
 -= levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Globina vrtanja Q356 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M03
 +1 = rezkanje v sotoku
 -1 = rezkanje v protiteku
- ▶ **Globinski pomik Q202 (postopen):** globina, ki jo orodje vsakič doseže. Ni potrebe po tem, da bi bila globina večkratnik globinskega pomika. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
 - sta globinski pomik in globina enaka,
 - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Najmanjši odmik zgoraj Q258 (postopen):** Varnostni odmik za pozicioniranje v hitrem teku, če TNC orodje po izvleku iz vrtine znova premakne na trenutni globinski pomik.
- ▶ **Globina vrtanja do loma ostružkov Q257 (postopno):** pomik, po katerem TNC opravi lom ostružkov. Če vnesete 0, ne pride do loma ostružkov.
- ▶ **Vzratni pomik pri lomu ostružkov Q256 (postopen):** vrednost, za katero TNC pri lomljenju ostružka orodje premakne nazaj.
- ▶ **Čelna globina Q358 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359 (postopen):** odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče vrtine.



- **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- **Hitrost globinskega pomika Q206**: hitrost premikanja orodja med vrtanjem v mm/min.
- **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

Pélida: NC-nizi

25 CYCL DEF 264 VRTALNO REZKANJE NAVOJEV
Q335=10 ;ŽELENI PREMER
Q239=+1.5;VIŠINA
Q201=-16 ;GLOBINA NAVOJA
Q356=-20 ;GLOBINA VRTANJA
Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.
Q351=+1 ;VRSTA REZKANJA
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA
Q258=0.2 ;NAJMANJŠI ODMIK
Q257=5 ;GLOBINA VRTANJA DO LOMA OSTRUŽKOV
Q256=0.2 ;ODMIK PRI LOMU OSTRUŽKOV
Q358=+0 ;ČELNA GLOBINA
Q359=+0 ;ČELNI ZAMIK
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU



VRTALNO REZKANJE VIJAČNICE NAVOJEV (cikel 265)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.

Čelno spuščanje

- 2 Pri spuščanju pred obdelavo navoja se orodje čelno premakne s pomikom Spuščanje na ugrezno globino. Pri spuščanju po obdelavi navoja TNC izvede premik orodja na ugrezno globino s pomikom Predpozicioniranje.
- 3 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje.
- 4 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj v sredino vrtine.

Rezkanje navojev

- 5 TNC premakne orodje z nastavljenim pomikom za predpozicioniranje v zagonsko ravnino za izdelavo navojev.
- 6 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja.
- 7 TNC orodje premakne v neprekinjeni vijačnici navzdol, dokler ne doseže globine vrtnja.
- 8 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravnine.
- 9 Ob koncu cikla TNC orodje v hitrem teku premakne na varnostni odmik ali na 2. varnostni odmik (če je nastavljen).



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz nastavite na začetno točko (središče vrtine) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Smer obdelave določata predznaka za cikle parametrov Globina navoja in Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. čelna globina

Če v parameter globine vnesete 0, TNC tega delovnega koraka ne izvede.

Če spremenite globino navoja, TNC samodejno spremeni začetno točko za vijačni premik.

Ker je mogoča samo smer obdelave s površine obdelovanca v notranjost, je vrsta rezkanja (sotek/protitek) določena z navojem (desni/levi navoj) in smerjo vrtnja orodja.



S strojnimi parametri **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

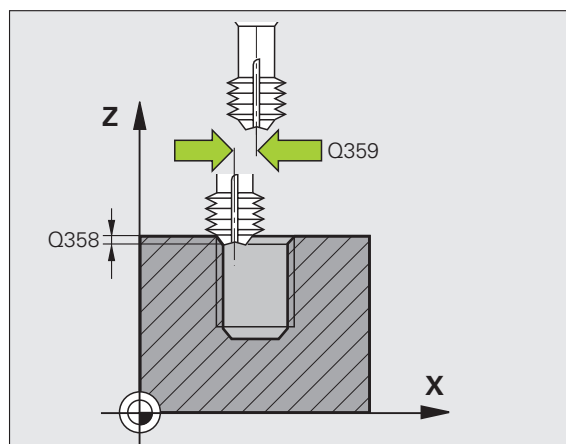
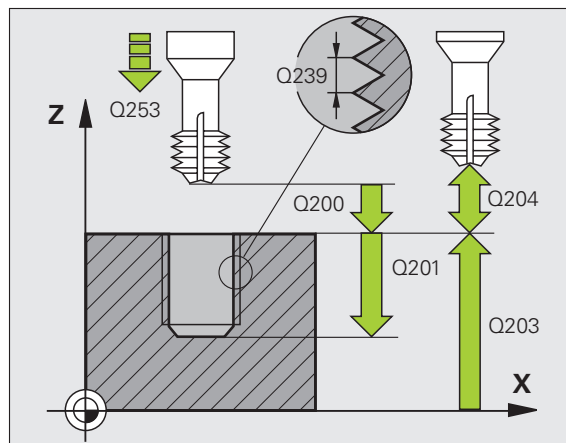
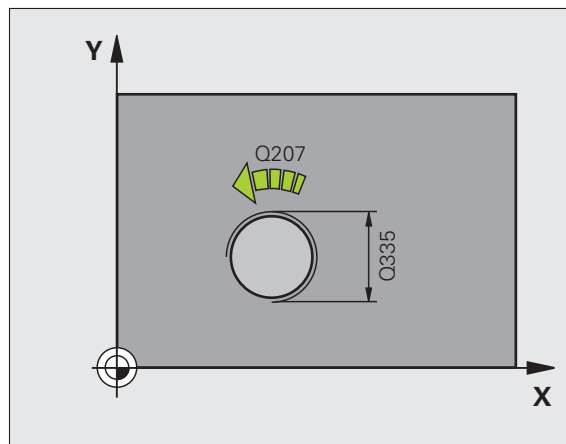
Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
 += desni navoj
 -= levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtine.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Čelna globina Q358 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359 (postopen):** odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče vrtine.
- ▶ **Spuščanje Q360:** izvedba faze.
 0 = pred obdelavo navoja
 1 = po obdelavi navoja
- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.



- **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
- **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

Pélida: NC-nizi

25 CYCL DEF 265 VRTAL. REZK. VIJAČ.
NAVOJEV

Q335=10 ;ŽELENI PREMIER

Q239=+1.5;VIŠINA

Q201=-16 ;GLOBINA NAVOJA

Q253=750 ;POMIK PRI PREDPOZ.

Q358=+0 ;ČELNA GLOBINA

Q359=+0 ;ČELNI ZAMIK

Q360=0 ;SPUŠČANJE

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q254=150 ;POMIK PRI SPUŠČANJU

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU



REZKANJE ZUNANJIH NAVOJEV (cikel 267)

- 1 TNC pozicionira orodje na osi vretena v hitrem teku (FMAX) na nastavljeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.

Čelno spuščanje

- 2 TNC približa točko zagona za čelno spuščanje z izhodišča v središču čepa po glavni osi obdelovalne ravnine. Položaj točke zagona je odvisen od polmera navoja, dosega orodja in višine.
- 3 Orodje se na ugrezno globino premakne s čelnim pomikom Predpozicioniranje.
- 4 TNC brez popravkov pozicionira orodje v polkrogu iz sredine na čelni zamik in izvede krožni premik s pomikanjem Spuščanje.
- 5 TNC nato v polkrogu orodje premakne nazaj na točko zagona.

Rezkanje navojev

- 6 Če orodje predhodno ni bilo čelno spuščeno, ga TNC pozicionira na točko zagona. Točka zagona za rezkanje navojev = točka zagona čelnega spuščanja.
- 7 Orodje se z nastavljenim pomikom za predpozicioniranje premakne na ravnino za zagon, ki je določena s predznakom za višino navoja, nastavljenega pomika, vrste rezkanja in števila korakov povratka.
- 8 Orodje se nato v vijačnici tangencialno premakne na premer navoja.
- 9 Odvisno od nastavitve parametra Povratek orodje rezka v enem, v več zamaknjenih ali v neprekinjenem vijačnem premiku.
- 10 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravnine.
- 11 Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostni razmak ali – če je naveden – na 2. varnostni razmak



Pred nastavitvijo upoštevajte

Pozicionirni niz programirajte na začetno točko (središče čepa) obdelovalne ravnine s popravkom polmera orodja R0.

Potrebni zamik za čelno spuščanje je treba ugotoviti vnaprej. Vnesti je treba razdaljo od središča čepa do središča orodja (nepopravljena vrednost).

Smer obdelave določajo predznaki za cikle parametrov Globina navoja in Globina čelno. Smer obdelave se določa po naslednjem vrstnem redu:

1. globina navoja
2. čelna globina

Če v parameter globine vnesete 0, TNC tega delovnega koraka ne izvede.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina navoja.



S strojnim parametrom displayDepthErr nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

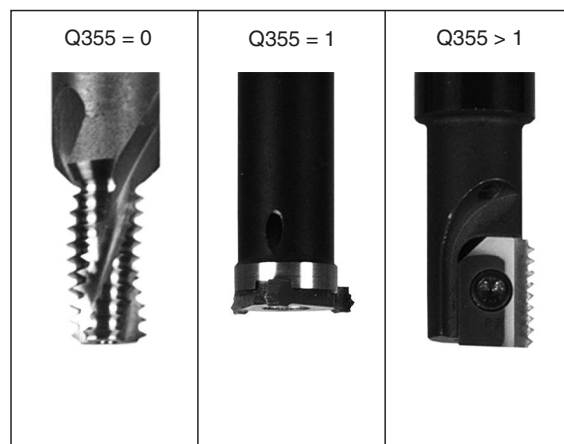
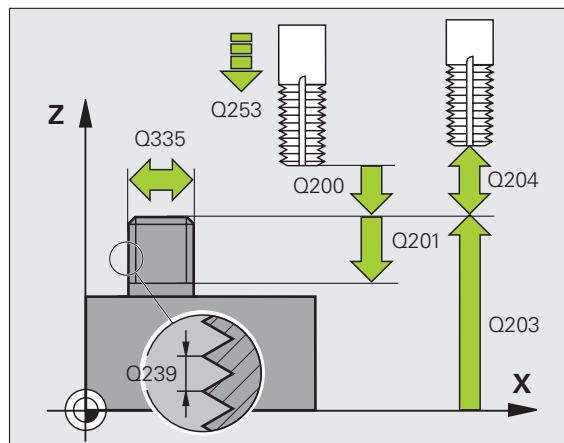
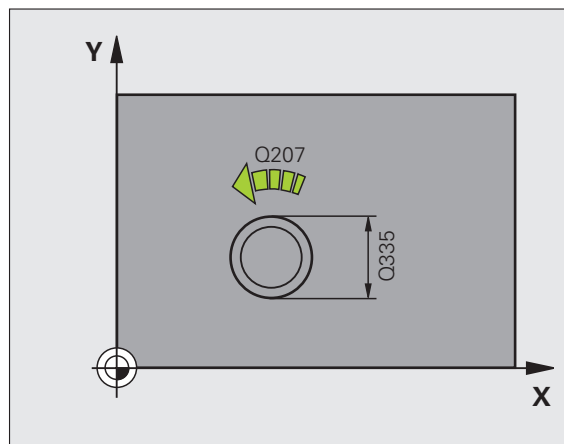
Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Želeni premer Q335:** končni premer navoja.
- ▶ **Višina navoja Q239:** višina navoja. Predznak določa desni ali levi navoj:
 += desni navoj
 -= levi navoj
- ▶ **Globina navoja Q201 (postopna):** odmik med površino obdelovanca in dnom vrtnice.
- ▶ **Sledenje Q355:** število navojnih korakov, katerim sledi orodje (oglejte si sliko desno spodaj):
 0 = eno vijačenje na globino navoja
 1 = neprekinjeno vijačenje po celotni dolžini navoja
 >1 = več vijačenj s primikom in odmikom; TNC medtem orodje zamakne za Q355 pomnožen z višino
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premikanja orodja v pri spuščanju v obdelovanec ali pri izvleku iz obdelovalnega kosa v in mm/min.
- ▶ **Način rezkanja Q351:** način rezkanja s funkcijo M03
 +1 = rezkanje v soteku
 -1 = rezkanje v protiteku



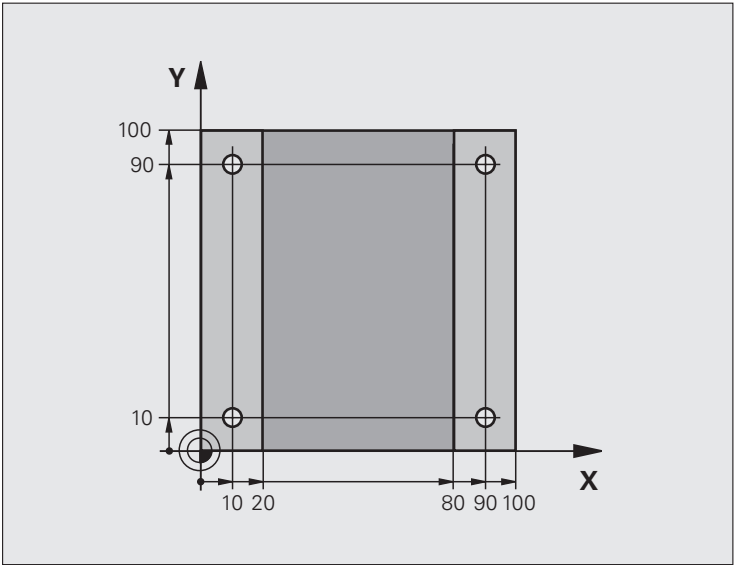
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Čelna globina Q358** (postopna): odmik med površino obdelovanca in konico orodja pri čelnem spuščanju.
- ▶ **Zamik pri čelnem spuščanju Q359** (postopen): odmik, za katerega TNC središče orodja zamakne glede na središče čepa.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Pomik pri spuščanju Q254**: hitrost premikanja orodja pri spuščanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.

Pélida: NC-nizi

25 CYCL DEF 267 REZK. ZUNAN. NAVOJEV	
Q335=10	;ŽELENI PREMIER
Q239=+1.5	;VIŠINA
Q201=-20	;GLOBINA NAVOJA
Q355=0	;NAKNADNA OBDELAVA
Q253=750	;POMIK PRI PREDPOZ.
Q351=+1	;VRSTA REZKANJA
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q358=+0	;ČELNA GLOBINA
Q359=+0	;ČELNI ZAMIK
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINE
Q204=50	;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q254=150	;POMIK PRI SPUSČANJU
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU



Primer: vrtni cikli



0 BEGIN PGM C200 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;HITER GLOBINSKI POMIK	
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽEVANJA ZGORAJ	
Q203=-10 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=20 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q211=0.2 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ	



6 L X+10 Y+10 R0 FMAX M3	Premik na vrtino 1, vklop vretena
7 CYCL CALL	Priklic cikla
8 L Y+90 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 2, priklic cikla
9 L X+90 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 3, priklic cikla
10 L Y+10 R0 FMAX M99	Premik na vrtino 4, priklic cikla
11 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
12 END PGM C200 MM	



8.3 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

Pregled

Cikel	Gumb	Stran
4 REZKANJE ŽEPOV (pravokotno) cikel za grobo rezkanje brez samodejnega predpozicioniranja		253
212 FINO REZKANJE ŽEPOV (pravokotno) cikel za fino rezkanje s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja		255
213 FINO REZKANJE ČEPOV (pravokotno) cikel za fino rezkanje s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja		257
5 KROŽNI ŽEP cikel za grobo rezkanje brez samodejnega predpozicioniranja		259
214 FINO REZKANJE KROŽNEGA ŽEPA cikel za fino rezkanje s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja		261
215 FINO REZKANJE KROŽNEGA ČEPA cikel za fino rezkanje s samodejnim predpozicioniranjem, 2. varnostna razdalja		263
210 NIHAJOČ UTOR Stružni / ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, nihajoče potopno gibanje		265
211 OKROGLI UTOR Stružni / ravnalni cikel z avtomatskim predpozicioniranjem, nihajoče potopno gibanje		268

REZKANJE ŽEPOV (cikel 4)

Cikli 1, 2, 3, 4, 5, 17, 18 so v skupini ciklov posebni cikli. Tukaj izberite v drugi orodni vrstici STARI CIKLI.

- 1 Orodje zareže na začetnem položaju (sredina žepa) v obdelovanec in se pomakne na prvo globino pomika.
- 2 Nato se orodje najprej premika v pozitivni smeri daljše stranice (pri pravokotnih žepih v pozitivni Y-smeri) in grezi žep od znotraj navzven.
- 3 Ta postopek se ponavlja (1 do 2-krat), da se doseže globina.
- 4 Ob koncu cikla vrne TNC orodje znova v začetni položaj.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844), ali sredino žepa predvrtajte.

Predpozicioniranje prek sredine žepa s popravkom polmera R0.

Pozicionirni niz programirajte na začetni točki osi vretena (varnostna razdalja nad površino obdelovanca).

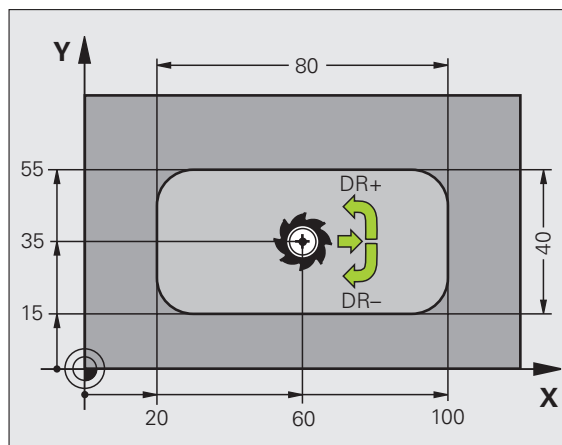
Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Za dolžino 2. stranice velja naslednji pogoj: dolžina 2. stranice je večja od $[(2 \times \text{polmer zaobljanja}) + \text{stranski pomik } k]$.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!





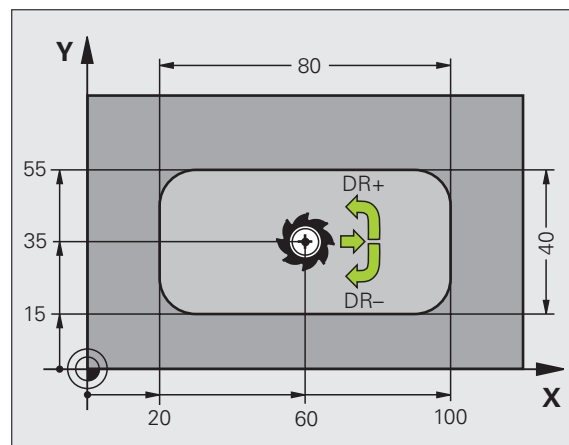
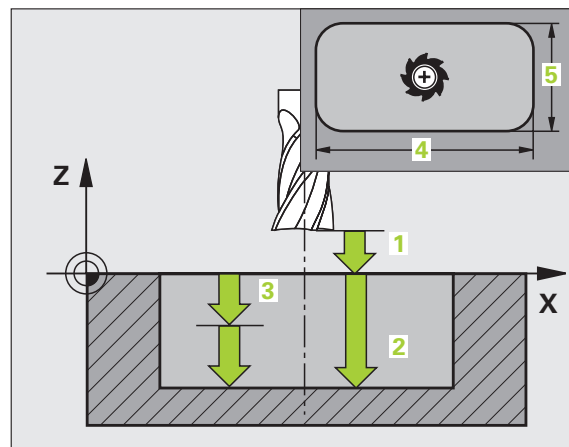
- ▶ **Varnostna razdalja 1** (inkrementalno): razdalja med konico orodja (začetni položaj) in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina 2** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Globinski pomik 3** (inkrementalno): globina, ki jo orodje vsakič doseže. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
 - sta globinski pomik in globina enaka,
 - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika**: hitrost premikanja orodja pri vvodu.
- ▶ **Dolžina 1. stranice 4**: dolžina žepa, vzporedna glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Dolžina 2. stranice 5**: širina žepa.
- ▶ **Pomik F**: hitrost premikanja orodja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Rotacija v smeri urinih kazalcev**
 DR +: rezkanje v soteku pri M3
 DR -: rezkanje v protiteku pri M3
- ▶ **Polmer zaobljenja**: polmer za robove žepa.
 Za polmer = 0 je polmer zaobljenja enak polmeru orodja.

Izračuni:

Stranski pomik $k = K \times R$

K: Faktor prekrivanja, določanje strojnega parametra PocketOverlap

R: Polmer rezkala



Pélida: NC-nizi

11 L Z+100 R0 FMAX

12 CYCL DEF 4.0 REZKANJE ŽEPOV

13 CYCL DEF 2.1 RAZDALJA 2

14 CYCL DEF 4.2 GLOBINA -10

15 CYCL DEF 4.3 POMIK 4 F80

16 CYCL DEF 4.4 X80

17 CYCL DEF 4.5 Y40

18 CYCL DEF 4.6 F100 DR+ POLMER 10

19 L X+60 Y+35 FMAX M3

20 L Z+2 FMAX M99

FINO REZKANJE ŽEPA (cikel 212)

- 1 TNC samodejno premakne orodje po osi vretena na varnostno razdaljo ali (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in nato v sredino žepa.
- 2 Iz središča žepa se orodje premakne v obdelovalni ravlini na začetno točko obdelave. TNC za izračun začetne točke upošteva nadmero in polmer orodja. TNC lahko vbode v sredino žepa.
- 3 Če je orodje na 2. varnostni razdalji, ga TNC v hitrem teku FMAX premakne na varnostno razdaljo in od tam z globino pomika na prvi globinski pomik.
- 4 Zatim se orodje tangencialno premakne na konturo gotovega dela in rezka v enakomernem teku obtok
- 5 Zatim se orodje tangencialno odmakne v stran 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 varnostno razdaljo ali (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in zatim v sredino žepa (končni položaj = začetni položaj).



Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC samodejno predpozicionira orodje na orodni osi in v obdelovalni ravlini.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Če želite za žep opraviti polno fino rezkanje, uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844), in vnesite nizko globino pomika.

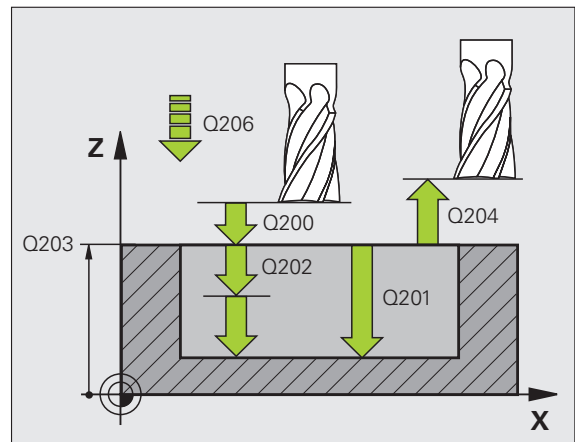
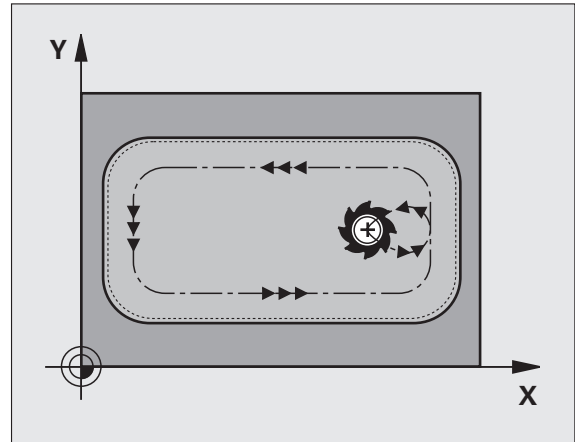
Najmanjša velikost žepa: trikratni polmer orodja.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

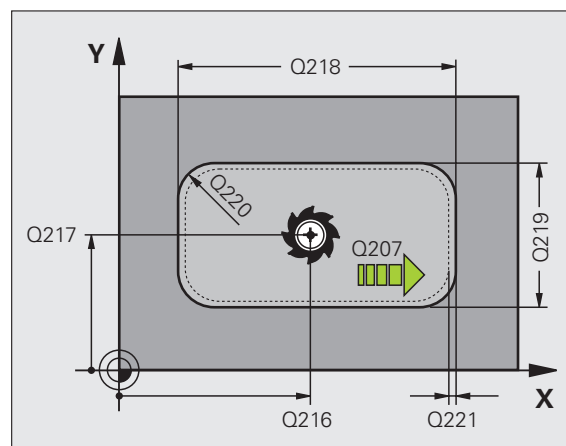
Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Globinski pomik Q206**: hitrost premikanja orodja pri globinskem pomiku v mm/min. Ko se orodje pomakne v material, vnesite nižjo vrednost, kot je definirana v Q207.
- ▶ **Globina pomika Q202** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesite vrednost, večjo od 0.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Središče 1. osi Q216** (absolutno): središče žepa v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217** (absolutno): središče žepa v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **1. stranska dolžina Q218** (postopna): dolžina žepa, vzporedna glavni osi obdelovalne ravni.
- ▶ **2. stranska dolžina Q219** (postopna): dolžina žepa, vzporedna pomožni osi obdelovalne ravni.
- ▶ **Polmer vogala Q220**: polmer vogala žepa. Če ni vneseno nič, TNC polmer vogala izenači s polmerom orodja.
- ▶ **Nadmera 1. osi Q221** (inkrementalno): nadmera za izračun predpoložaja na glavni osi obdelovalne ravnine, glede na dolžino žepa.



Pélða: NC-nizi

354 CYCL DEF 212 FINO REZKANJE ŽEPA

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

Q202=5 ;GLOBINA POMIKA

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI

Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI

Q218=80 ;DOLŽINA 1. STRANICE

Q219=60 ;DOLŽINA 2. STRANICE

Q220=5 ;POLMER ROBA

Q221=0 ;NADMERA

FINO REZKANJE ČEPA (cikel 213)

- 1 TNC premakne orodje po osi vretena na varnostno razdaljo ali (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in nato v sredino čepa.
- 2 Iz središča čepa se orodje premakne v obdelovalni ravlini na začetno točko obdelave. Začetna točka je za približno 3,5-kratni polmer orodja desno od čepa.
- 3 Če stoji orodje na 2. varnostnem razmaku, izvede TNC premik orodja v hitrem teku FMAX na varnostni razmak in od tam s potiskom naprej Globinska dostava na prvo globinsko dostavo
- 4 Zatem se orodje tangencialno premakne na konturo gotovega dela in rezka v enakomernem teku obtok
- 5 Zatem se orodje tangencialno odmakne v stran od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 6 Ta postopek (3 do 5) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina.
- 7 Na koncu cikla TNC premakne orodje z FMAX na varnostno razdaljo ali (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in zatem v sredino čepa (končni položaj = začetni položaj).



Pred programiranjem upoštevajte

TNC samodejno predpozicionira orodje na orodni osi in v obdelovalni ravlini.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

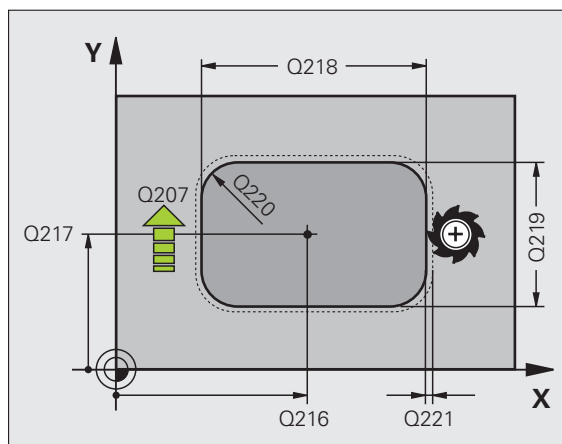
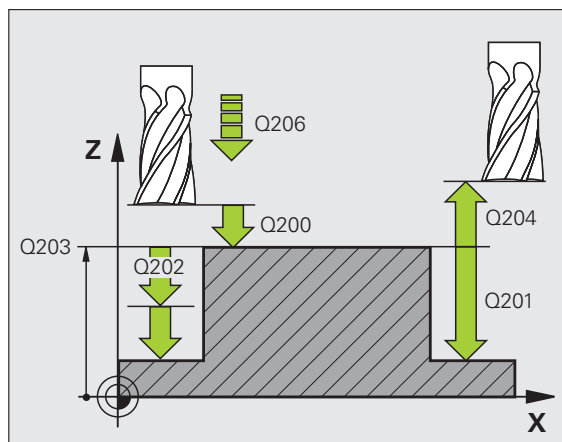
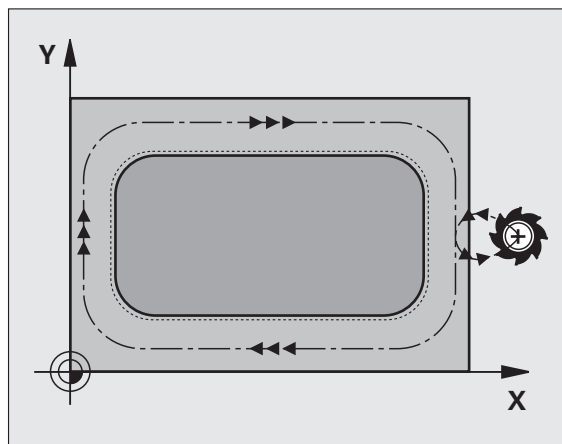
Če želite za čep opraviti polno rezkanje, uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844). V tem primeru za globinski pomik vnesite majhno vrednost.



S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom čepa.
- ▶ **Globinski pomik Q206**: hitrost premikanja orodja pri globinskem pomiku v mm/min. Ko se orodje pomakne v material, vnesite nižjo vrednost, in ko se prosto premika, vnesite višjo vrednost.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Vnesite vrednost, večjo od 0.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Središče 1. osi Q216** (absolutno): središče čepa v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217** (absolutno): središče čepa v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Dolžina 1. stranice Q218** (inkrementalno): dolžina čepa, vzporedna z glavno osjo obdelovalne ravnine.
- ▶ **Dolžina 2. stranice Q219** (inkrementalno): dolžina čepa, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine.
- ▶ **Polmer vogala Q220**: polmer vogala čepa.
- ▶ **Nadmera 1. osi Q221** (inkrementalno): nadmera za izračun predpoložaja na glavni osi obdelovalne ravnine, glede na dolžino čepa.

Péllda: NC-nizi

35 CYCL DEF 213 FINO REZKANJE ČEPA	
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q291=-20	;GLOBINA
Q206=150	;GLOBINSKI POMIK
Q202=5	;GLOBINA POMIKA
Q207=500	;POMIK PRI REZKANJU
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINE
Q294=50	;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q216=+50	;SREDIŠČE 1. OSI
Q217=+50	;SREDIŠČE 2. OSI
Q218=80	;DOLŽINA 1. STRANICE
Q219=60	;DOLŽINA 2. STRANICE
Q220=5	;POLMER ROBA
Q221=0	;NADMERA

KROŽEN ŽEP (cikel 5)

Cikli 1, 2, 3, 4, 5, 17, 18 so v skupini ciklov posebni cikli. Tukaj izberite v drugi orodni vrstici STARI CIKLI.

- 1 Orodje zareže na začetnem položaju (sredina žepa) v obdelovanec in se pomakne na prvo globino pomika.
- 2 Nato opravi orodje s pomikom F spiralno pot, ki je prikazana na sliki desno, do stranskega pomika k, oglejte si „REZKANJE ŽEPOV (cikel 4)“, stran 253.
- 3 Ta postopek se ponavlja, dokler ni dosežena globina.
- 4 Ob koncu cikla vrne TNC orodje znova v začetni položaj.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844), ali sredino žepa predvrtajte.

Predpozicioniranje prek sredine žepa s popravkom polmera R0.

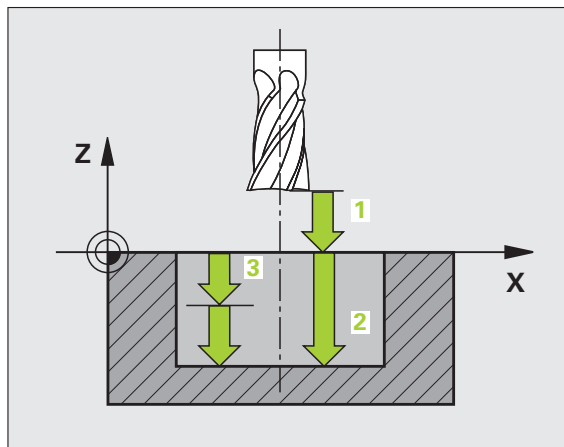
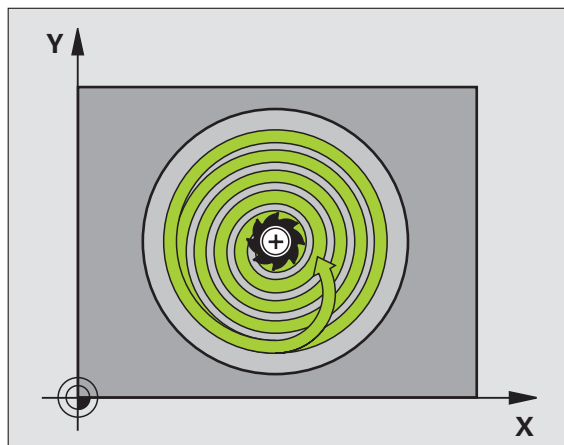
Pozicionirni niz programirajte na začetni točki osi vretena (varnostna razdalja nad površino obdelovanca).

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.



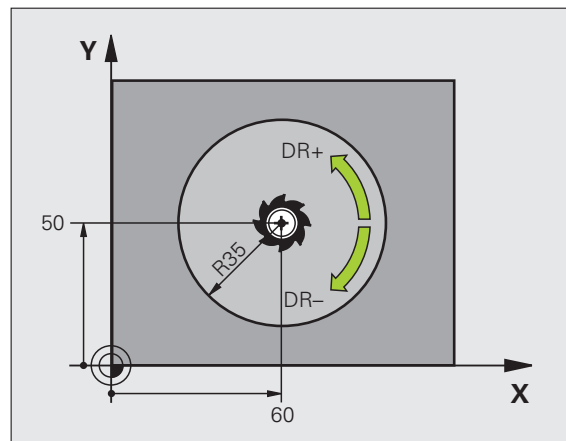
S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!





- ▶ **Varnostna razdalja 1** (inkrementalno): razdalja med konico orodja (začetni položaj) in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina rezkanja 2** (inkrementalno): razdalja med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Globinski pomik 3** (inkrementalno): globina, ki jo orodje vsakič doseže. TNC se v enem gibu pomakne na nastavljeno globino, če:
 - sta globinski pomik in globina enaka,
 - je globinski pomik večji kot globina.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika**: hitrost premikanja orodja pri vboju.
- ▶ **Polmer kroga**: polmer krožnega žepa.
- ▶ **Pomik F**: hitrost premikanja orodja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Rotacija v smeri urinih kazalcev**
 DR +: rezkanje v soteku pri M3
 DR -: rezkanje v protiteku pri M3



Péllda: NC-nizi

16 L Z+100 R0 FMAX

17 CYCL DEF 5.0 KROŽNI ŽEP

18 CYCL DEF 5.1 RAZDALJA 2

19 CYCL DEF 5.2 GLOBINA -12

20 CYCL DEF 5.3 POMIK 6 F80

21 CYCL DEF 5.4 POLMER 35

22 CYCL DEF 5.5 F100 DR+

23 L X+60 Y+50 FMAX M3

24 L Z+2 FMAX M99

FINO REZKANJE KROŽNEGA ŽEPA (cikel 214)

- 1 TNC samodejno premakne orodje po osi vretena na varnostno razdaljo ali (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in nato v središče žepa.
- 2 Iz središča žepa se orodje premakne v obdelovalni ravni na začetno točko obdelave. TNC upošteva za izračun začetne točke premer surovca in polmer orodja. Če vnesete za premer surovca 0, TNC vbode v središče žepa.
- 3 Če stoji orodje na 2. varnostnem razmaku, izvede TNC premik orodja v hitrem teku FMAX na varnostni razmak in od tam s potiskom naprej Globinska dostava na prvo globinsko dostavo
- 4 zatem se orodje tangencialno premakne na konturo gotovega dela in reza v enakomernem teku obtok
- 5 Orodje se nato tangencialno odmakne od konture na točko zagona obdelovalne ravnine.
- 6 Ta postopek (3 do 5) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina.
- 7 Na koncu cikla TNC premakne orodje v hitrem teku na varnostno razdaljo (ali če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in zatem v središče žepa (končni položaj = začetni položaj).



Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC samodejno predpozicionira orodje na orodni osi in v obdelovalni ravni.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

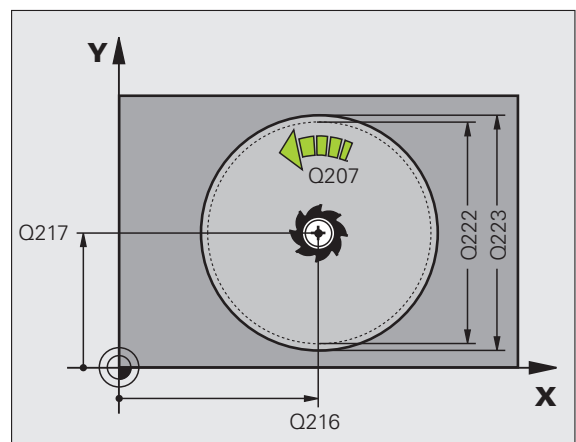
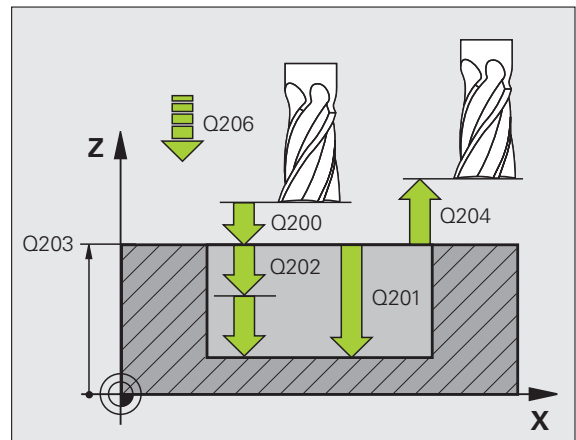
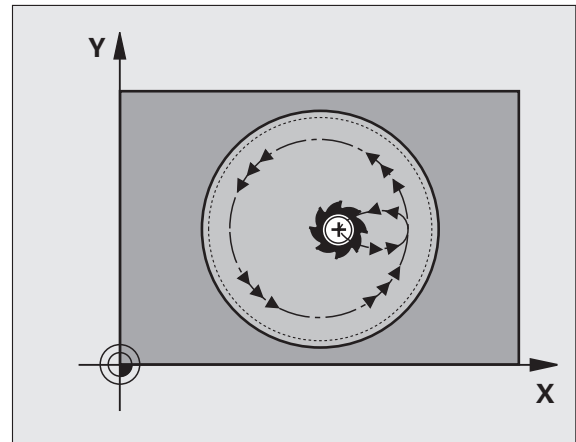
Če želite za žep opraviti polno fino rezkanje, uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844), in vnesite nizko globino pomika.



S strojnimi parametri **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpoložaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Globinski pomik Q206**: hitrost premikanja orodja pri globinskem pomiku v mm/min. Ko se orodje pomakne v material, vnesite nižjo vrednost, kot je definirana v Q207.
- ▶ **Globinski pomik Q202** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Središče 1. osi Q216** (absolutno): središče žepa v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217** (absolutno): središče žepa v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Premier surovca Q222**: premer pripravljenega žepa za izračun predpoložaja. Premier surovca vnesite manjšega od premera izdelka.
- ▶ **Premier izdelka Q223**: premer izdelanega žepa. Premier izdelka vnesite večjega od premera surovca in večjega od premera orodja.

Pélða: NC-nizi

42 CYCL DEF 214 FINO REZKANJE KROGA

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

Q202=5 ;GLOBINA POMIKA

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI

Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI

Q222=79 ;PREMER SUROVCA

Q223=80 ;PREMER IZDELKA

FINO REZKANJE KROŽNEGA ČEPA (cikel 215)

- 1 TNC samodejno premakne orodje po osi vretena na varnostno razdaljo ali (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in nato v sredino čepa.
- 2 Iz središča čepa se orodje premakne v obdelovalni ravlini na začetno točko obdelave. Začetna točka je za približno 2-kratni polmer orodja desno od čepa.
- 3 Če stoji orodje na 2. varnostnem razmaku, izvede TNC premik orodja v hitrem teku FMAX na varnostni razmak in od tam s potiskom naprej Globinska dostava na prvo globinsko dostavo
- 4 Zatem se orodje tangencialno premakne na konturo gotovega dela in reza v enakomernem teku obtok
- 5 Zatem se orodje tangencialno odmakne v stran od konture nazaj na startno točko obdelovalnega nivoja
- 6 Ta postopek (3 do 5) se ponavlja, dokler ni dosežena programirana globina.
- 7 Na koncu cikla TNC premakne orodje z FMAX na varnostno razdaljo ali (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo in zatem v sredino žepa (končni položaj = začetni položaj).



Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC samodejno predpozicionira orodje na orodni osi in v obdelovalni ravlini.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

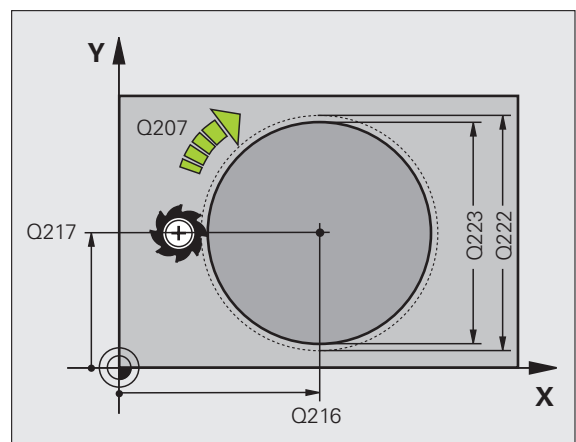
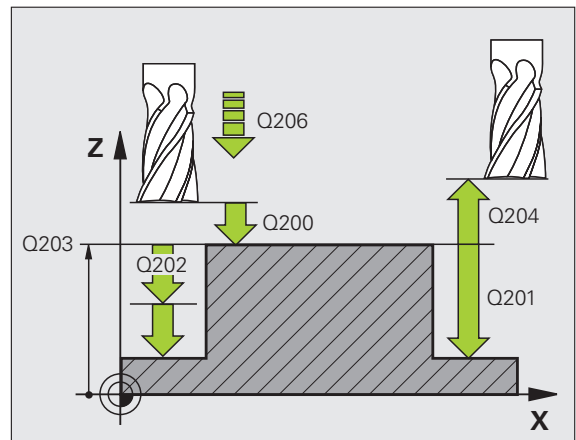
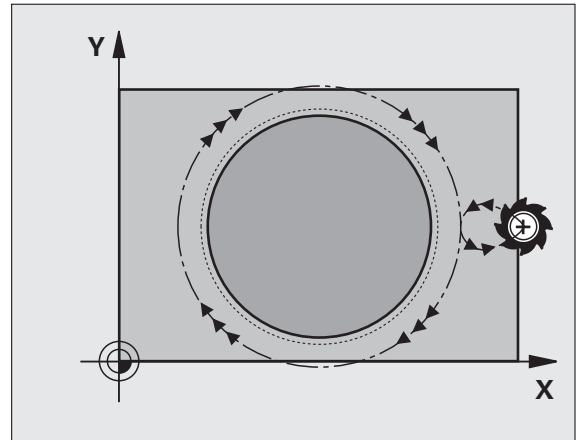
Če želite za čep opraviti polno rezkanje, uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže preko sredine (DIN 844). V tem primeru za globinski pomik vnesite majhno vrednost.



Pozor, nevarnost kolizije!

S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!





- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom čepa.
- ▶ **Globinski pomik Q206**: hitrost premikanja orodja pri globinskem pomiku v mm/min. Ko se orodje pomakne v material, vnesite nižjo vrednost, in ko se prosto premika, vnesite višjo vrednost.
- ▶ **Globina pomika Q202** (inkrementalno): vrednost, za katero se orodje vsakič pomakne; vnesite vrednost, večjo od 0.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Središče 1. osi Q216** (absolutno): središče čepa v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217** (absolutno): središče čepa v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Premier surovca Q222**: premer pripravljenega čepa za izračun predpoložaja. Premier surovca vnesite večjega od premera izdelka.
- ▶ **Premier izdelka Q223**: premer končnega izdelka. Premier izdelka vnesite manjšega od premera surovca.

Pélida: NC-nizi

43 CYCL DEF 215 FINO REZKANJE KROGA

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q201=-20 ;GLOBINA

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

Q202=5 ;GLOBINA POMIKA

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA

Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI

Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI

Q222=81 ;PREMER SUROVCA

Q223=80 ;PREMER IZDELKA

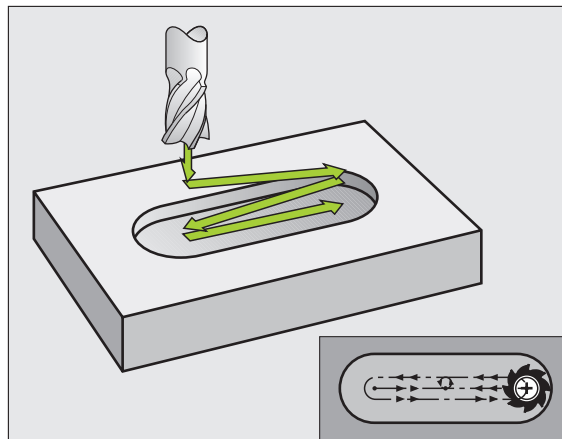
ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim vstopom v material (cikel 210)

Grobo rezkanje

- 1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku na osi vretena na 2. varnostno razdaljo in nato v središče levega kroga; od tam pozicionira TNC orodje na varnostno razdaljo nad površino obdelovanca
- 2 Orodje se pomakne za rezkanje po površini obdelovanca; od tam se rezkalnik pomakne v vzdolžni smeri utora (poševno v material) v središče desnega kroga.
- 3 Nato se orodje premakne s poševnim vstopom nazaj v središče levega kroga; ti koraki se ponavljajo, dokler ni dosežena programirana globina rezkanja.
- 4 Na globini rezkanja premakne TNC orodje za površinsko rezkanje na drugi konec utora in zatem znova v sredino utora.

Fino rezkanje

- 5 TNC pozicionira orodje v središču levega kroga utora in od tam v polkrogu tangencialno na levi konec utora; zatem TNC fino rezka konturo v soteku (pri M3), če je navedeno, tudi v več primikih.
- 6 Na koncu konture se orodje odmakne tangencialno od konture v sredino levega kroga utora.
- 7 Orodje se nato v hitrem teku FMAX vrne na varnostno razdaljo in (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo.



Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC samodejno predpozicionira orodje na orodni osi in v obdelovalni ravnini.

Pri grobem rezkanju orodje nihajoče vstopa v material iz enega v drugi konec utora. Predvrtanje zato ni potrebno.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Premer rezkala naj ne bo večji od širine utora in ne manjši od tretjine širine utora.

Izberite premer rezkala, ki je za polovico manjši od dolžine utora. Sicer TNC ne more nihajoče vstopiti v material.



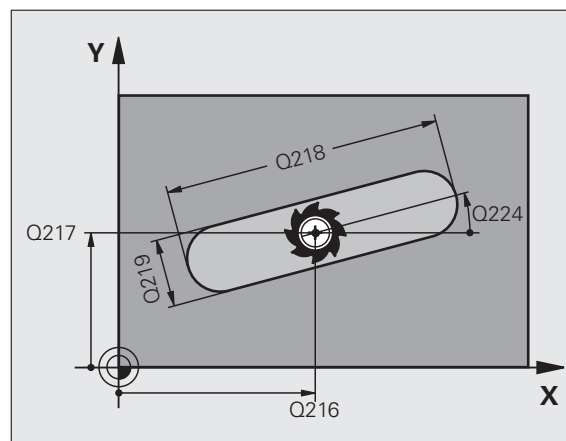
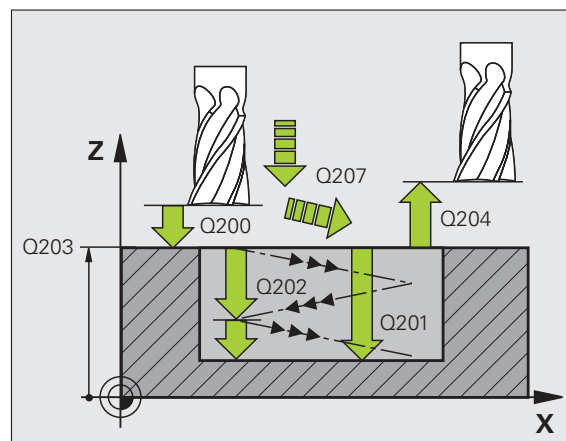
Pozor, nevarnost kolizije!

S strojnim parametrom **displayDepthErr** nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!



- ▶ **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201 (postopno):** odmik med površino obdelovanca in dnom utora.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Globina pomika Q202 (inkrementalno):** globina, za katero se orodje pri nihanju osi vretena skupno premakne.
- ▶ **Obseg obdelave (0/1/2)Q215:** nastavite obseg obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: samo grobo rezkanje
2: samo fino rezkanje
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203 (absolutno):** koordinate površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostna razdalja Q204 (inkrementalno):** Z-koordinata, na kateri ne more priti do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Središče 1. osi Q216 (absolutno):** središče utora v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217 (absolutno):** središče utora v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Potisk naprej globinsko dodajanje Q206:**
- ▶ **Dolžina 2. stranice Q219 (vrednost, vzporedna s pomožno osjo obdelovalne ravnine):** vnesite širino utora; če je vnesena širina utora enaka premeru orodja, TNC izvede samo grobo rezkanje (rezkanje dolgih lukenj).



- ▶ **Rotacijski kot Q224** (absolutno): kot, za katerega se zavrti celotni utor; središče vrtenja je v središču utora.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q338** (postopna): vrednost za katero se orodje v osi vretena pomika pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim pomikom.
- ▶ **Globinski pomik Q206**: hitrost premikanja orodja pri globinskem premikanju v mm/min. Aktivno samo pri finem rezkanju, ko je vnesen pomik za fino rezkanje.

Pélida: NC-nizi

51 CYCL DEF 210 NIHAJOČI UTOR
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE
Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI
Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI
Q218=80 ;DOLŽINA 1. STRANICE
Q219=12 ;DOLŽINA 2. STRANICE
Q224=+15 ;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q338=5 ;DOD. FINO REZKANJE
Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK



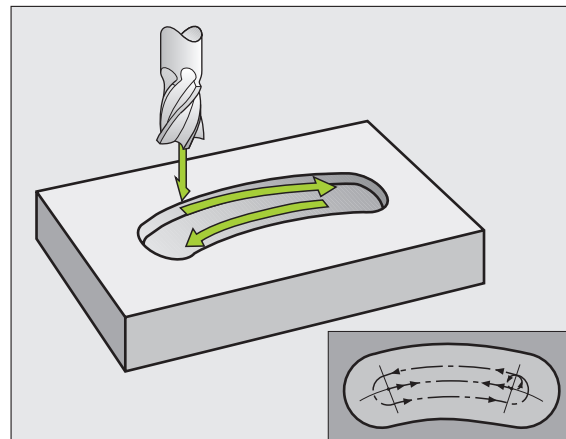
OKROGLI ŽLEB (vzdolžna luknja) z nihajočim vstopom v material (cikel 211)

Grobo rezkanje

- 1 TNC pozicionira orodje v hitrem teku po osi vretena na 2. varnostno razdaljo in zatem v središče desnega kroga. Od tam TNC pozicionira orodje na navedeno varnostno razdaljo nad površino obdelovanca.
- 2 Orodje se pomakne za rezkanje po površini obdelovanca; od tam se rezkalnik pomakne (poševno v material) do drugega konca utora.
- 3 Nato se orodje premakne s poševnim vstopom nazaj na začetno točko. Ta postopek se ponovi (2 do 3-krat); dokler ni dosežena programirana globina rezkanja.
- 4 Na dnu rezkalne vrtnice premakne TNC orodje za površinsko rezkanje na drugi konec utora.

Fino rezkanje

- 5 Iz sredine utora premakne TNC orodje tangencialno na končano konturo; zatem pa TNC v soteku fino rezka konturo (pri M3), če je navedeno, tudi v več pomikih. Začetna točka za fino rezkanje je v središču desnega kroga.
- 6 Na koncu konture se orodje tangencialno odmakne od konture.
- 7 Orodje se nato v hitrem teku FMAX vrne na varnostno razdaljo in (če je navedena) na 2. varnostno razdaljo.



Pred nastavitvijo upoštevajte

TNC samodejno predpozicionira orodje na orodni osi in v obdelovalni ravnini.

Pri grobem rezkanju orodje nihajoče vstopa v material iz enega v drugi konec utora z vijačnim premikanjem. Predvrtanje zato ni potrebno.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na 0, TNC cikla ne izvede.

Premjer rezkala naj ne bo večji od širine utora in ne manjši od tretjine širine utora.

Premjer rezkala naj bo manjši od polovice dolžine utora. Sicer TNC ne more nihajoče vstopiti v material.

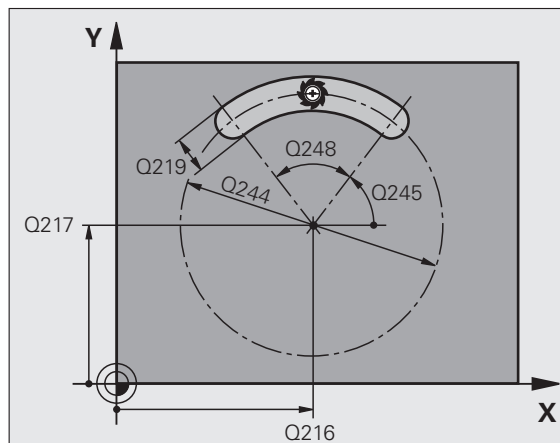
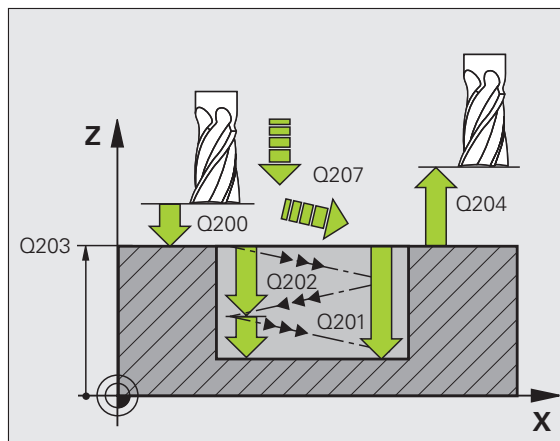


S strojnim parametrom displayDepthErr nastavite, ali naj TNC pri vnosu pozitivne globine prikaže sporočilo o napaki (vklop) ali ne (izklop).

Pozor, nevarnost kolizije!

Upoštevajte, da TNC pri **pozitivno nastavljeni globini** obrne izračunavanje predpolažaja. Orodje se tako na orodni osi v hitrem teku premakne na varnostni odmik **pod** površino obdelovanca!

- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Globina Q201** (postopno): odmik med površino obdelovanca in dnom utora.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207**: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Globina pomika Q202** (inkrementalno): globina, za katero se orodje pri nihanju osi vretena skupno premakne.
- ▶ **Obseg obdelave (0/1/2) Q215**: določite obseg obdelave:
0: grobo in fino rezkanje
1: samo grobo rezkanje
2: samo fino rezkanje
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutno): koordinate površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostna razdalja Q204** (inkrementalno): Z-koordinata, v kateri lahko pride do trka med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Središče 1. osi Q216** (absolutno): središče utora v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217** (absolutno): središče utora v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Premer razdelnega kroga Q244**: vnesite premer razdelnega kroga.
- ▶ **Dolžina 2. stranice Q219**: vnesite širino utora; če vnesete širino utora enako premeru orodja, TNC samo grobo rezka (rezkanje dolžinske luknje).
- ▶ **Kot zagona Q245** (absoluten): vnesite polarni kot točke zagona.



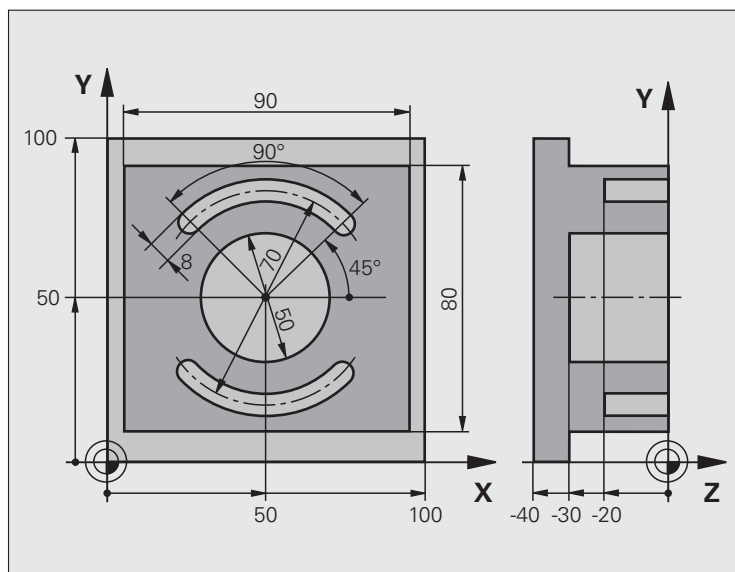
- ▶ **Odpiralni kot utora** Q248 (inkrementalno): vnesite odpiralni kot utora.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju** Q338 (postopna): vrednost za katero se orodje v osi vretena pomika pri finem rezkanju. Q338=0: fino rezkanje z enim pomikom.
- ▶ **Globinski pomik** Q206: hitrost premikanja orodja pri globinskem premikanju v mm/min. Aktivno samo pri finem rezkanju, ko je vnesen pomik za fino rezkanje.

Pélida: NC-nizi

52 CYCL DEF 211 OKROGLI UTOR
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q201=-20 ;GLOBINA
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE
Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q216=+50 ;SREDIŠČE 1. OSI
Q217=+50 ;SREDIŠČE 2. OSI
Q244=80 ;PREMER RAZD. KROGA
Q219=12 ;DOLŽNA 2. STRANICE
Q245=+45 ;ZAČETNI KOT
Q248=90 ;ODPIRALNI KOT
Q338=5 ;DOD. FINO REZKANJE
Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK



Primer: rezkanje žepov, čepov in utorov



0 BEGINN PGM C210 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 2 L+0 R+3	Definicija rezkalnika utorov
4 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja za grobo/fino rezkanje
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja

8.3 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

8.3 Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

6 CYCL DEF 213 FINO REZKANJE ČEPA	Definicija cikla: zunanja obdelava
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-30 ;GLOBINA	
Q206=250 ;HITER GLOBINSKI POMIK	
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q207=250 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=20 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q216=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50 ;SREDINA 2. OSI	
Q218=90 ;DOLŽINA 1. STRANICE	
Q219=80 ;DOLŽINA 2. STRANICE	
Q220=0 ;KOTNI POLMER	
Q221=5 ;NADMERA	
7 CYCL CALL M3	Priklic cikla za zunanjo obdelavo
8 CYCL DEF 5.0 KROŽNI ŽEP	Definicija cikla za krožni žep
9 CYCL DEF 5.1 RAZDALJA 2	
10 CYCL DEF 5.2 GLOBINA -30	
11 CYCL DEF 5.3 PODAJANJE 5 F250	
12 CYCL DEF 5.4 POLMER 25	
13 CYCL DEF 5.5 F400 DR+	
14 L Z+2 R0 F MAX M99	Priklic cikla za krožni žep
15 L Z+250 R0 F MAX M6	Zamenjava orodja
16 TOOL CALL 2 Z S5000	Priklic rezkalnika utorov
17 CYCL DEF 211 OKROGEL UTOR	Definicija cikla za utor 1
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-20 ;GLOBINA	
Q207=250 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q215=0 ;OBSEG OBDELAVE	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=100 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q216=+50 ;SREDINA 1. OSI	
Q217=+50 ;SREDINA 2. OSI	
Q244=80 ;PREMER RAZD. KROGA	
Q219=12 ;DOLŽINA 2. STRANICE	
Q245=+45 ;ZAČETNI KOT	
Q248=90 ;ODPIRALNI KOT	

Q338=5 ;DOD. FINO REZKANJE	
Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK	
18 CYCL CALL M3	Priklic cikla za utor 1
19 FN 0: Q245 = +225	Nov začetni kot za utor 2
20 CYCL CALL	Priklic cikla za utor 2
21 L Z+250 R0 F MAX M2	Odmik orodja, konec programa
22 END PGM C210 MM	



8.4 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev

Pregled

TNC ima na voljo 2 cikla, s katerima je mogoče neposredno izdelovati točkovne vzorce:

Cikel	Gumb	Stran
220 TOČKOVNI VZOREC NA KROGU		275
221 TOČKOVNI VZOREC NA ČRTAH		277

Naslednje obdelovalne cikle lahko kombinirate s cikloma 220 in 221:

Cikel 200	VRTANJE
Cikel 201	POVRTAVANJE
Cikel 202	IZSTRUŽENJE
Cikel 203	UNIVERZALNO VRTANJE
Cikel 204	VZVRATNO GREZENJE
Cikel 205	UNIVERZALNO GLOBINSKO VRTANJE
Cikel 206	IZREZOVANJE NAVOJEV (NOVO) z izravnalno vpenjalno glavo
Cikel 207	IZREZOVANJE NAVOJEV GS (NOVO) brez izravnalne vpenjalne glave
Cikel 208	VRTALNO REZKANJE
Cikel 209	IZREZOVANJE NAVOJEV Z LOMOM OSTRUŽKOV
Cikel 212	FINO REZKANJE ŽEPA
Cikel 213	FINO REZKANJE ČEPA
Cikel 214	FINO REZKANJE OKROGLEGA ŽEPA
Cikel 215	FINO REZKANJE OKROGLEGA ČEPA
Cikel 240	CENTRIRANJE
Cikel 262	REZKANJE NAVOJEV
Cikel 263	GREZNO REZKANJE NAVOJEV
Cikel 264	REZKALNO IZREZOVANJE NAVOJEV
Cikel 265	VIJAČNO REZKALNO IZREZOVANJE NAVOJEV
Cikel 267	REZKANJE ZUNANJEGA NAVOJA

TOČKOVNI VZOREC NA KROGU (cikel 220)

- 1 TNC orodje v hitrem teku s trenutnega mesta premakne na točko zagona prve obdelave.

Zaporedje:

- 2. Premik na Varnostni odmik (os vretena)
 - Premik na točko zagona v obdelovalni ravnini
 - Premik na varnostni odmik nad površino obdelovanca (os vretena)
- 2 S tega položaja prične TNC izvajati nazadnje definirani obdelovalni cikel.
 - 3 TNC nato orodje v ravnem premiku ali s krožnim premikom premakne na startno točko naslednje obdelave; orodje je pri tem na varnostnem odmiku (ali na 2. varnostnem odmiku).
 - 4 Ta postopek (od 1 do 3) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave.



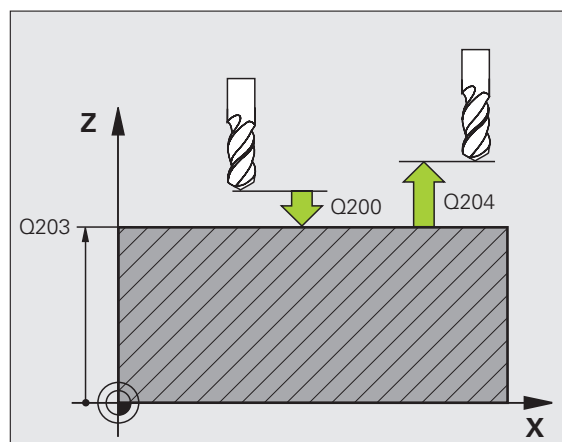
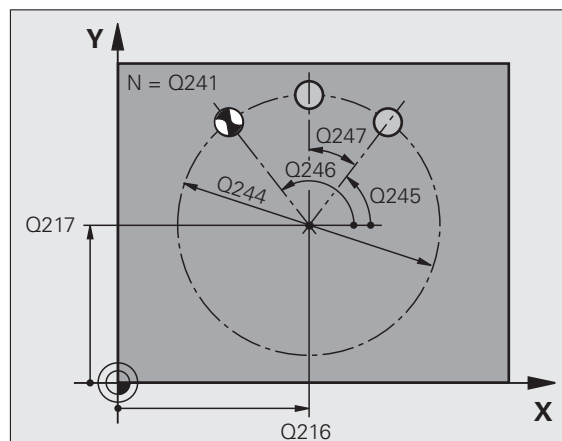
Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 220 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel 220 samodejno priključi nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če v enem od obdelovalnih ciklov 200 do 209, 212 do 215 in 261 do 265 in 267 kombinirate s ciklom 220, so aktivni varnostna razdalja, površina obdelovanca in 2. varnostna razdalja iz cikla 220.



- ▶ **Središče 1. osi Q216 (absolutno):** središče razdelnega kroga glavne osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Središče 2. osi Q217 (absolutno):** središče razdelnega kroga pomožne osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Premjer razdelnega kroga Q244:** premer razdelnega kroga.
- ▶ **Začetni kot Q245 (absolutno):** kot med glavno osjo obdelovalne ravni in začetno točko prve obdelave v razdelnem krogu.
- ▶ **Končni kot Q246 (absolutno):** kot med glavno osjo obdelovalne ravnine in začetno točko zadnje obdelave v razdelnem krogu (ne velja za polne kroge). Vneseni vrednosti končnega kota in začetnega kota ne smeta biti enaki. Če je če vnesete, da je končni kot večji od začetnega kota, poteka obdelava v nasprotni smeri urinih kazalcev, sicer pa obdelava poteka v smeri urinih kazalcev.



- ▶ **Kotni korak Q247** (postopen): kot med dvema obdelavama v razdelnem krogu; če je kotni korak enak nič, TNC izračuna kotni korak iz kota zagona, končnega kota in števila obdelav; če je vnesen kotni korak, TNC ne upošteva končnega kota; predznak kotnega koraka določa smer obdelave (- = smer urinega kazalca).
- ▶ **Število obdelav Q241**: število obdelav na razdelnem krogu.
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca. Vnesite pozitivno vrednost.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom). Vnesite pozitivno vrednost.
- ▶ **Premik na varno višino Q301**: določite, kako naj se orodje premika med obdelavami:
0: med obdelavami premik na varnostni odmik
1: med obdelavami premik na 2. varnostni odmik
- ▶ **Način premika? Naravnost=0/v krogu=1 Q365**: določite, s katero funkcijo proge naj se orodja premika med obdelavami:
0: med obdelavami premik v ravni črti
1: med obdelavami premik v krožnici na premer razdelnega kroga

Pélida: NC-nizi

53 CYCL DEF 220 VZORČNI KROG	
Q216=+50	;SREDINA 1. OSI
Q217=+50	;SREDINA 2. OSI
Q244=80	;PREMER RAZD. KROGA
Q245=+0	;ZAČETNI KOT
Q246=+360	;KONČNI KOT
Q247=+0	;KOTNI KORAK
Q241=8	;ŠTEVILO OBDELAV
Q200=2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30	;KOOR. POVRŠINE
Q204=50	;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q301=1	;PREMIK NA VARNO VIŠINO
Q365=0	;NAČIN PREMIKA

TOČKOVNI VZOREC NA ČRTAH (cikel 221)



Pred nastavitvijo upoštevajte

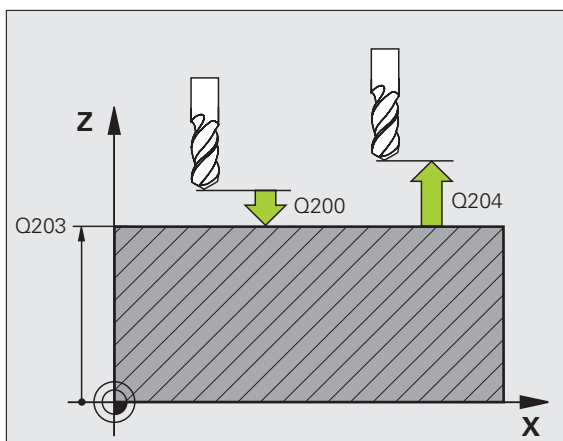
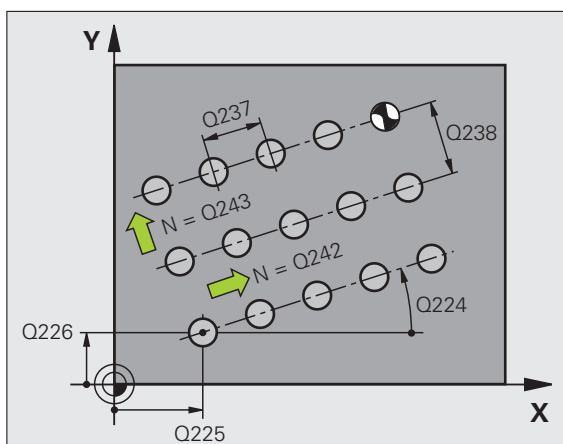
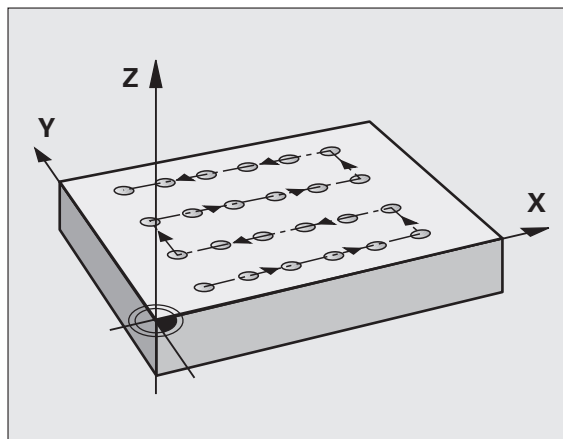
Cikel 221 je DEF aktiven, to pomeni, da cikel 221 samodejno priključuje nazadnje definirani obdelovalni cikel.

Če enega od obdelovalnih ciklov 200 do 209, 212 do 215, 261 do 267 kombinirate s ciklom 221, so aktivni varnostna razdalja, površina obdelovanca in 2. varnostna razdalja iz cikla 221.

- 1 TNC orodje samodejno premakne s trenutnega mesta premakne na točko zagona prve obdelave.

Zaporedje:

2. Premik na Varnostni odmik (os vretena)
 - Premik na točko zagona v obdelovalni ravni
 - Premik na varnostni odmik nad površino obdelovanca (os vretena)
- 2 S tega položaja prične TNC izvajati nazadnje definirani obdelovalni cikel.
- 3 TNC nato v ravni črti ali v krogu orodje v pozitivni smeri premakne na točko zagona naslednje obdelave; orodje je pri tem na varnostnem odmiku (ali na 2. varnostnem odmiku).
- 4 Ta postopek (od 1 do 3) se ponavlja, dokler niso vse obdelave prve vrstice opravljene; orodje stoji na končni točki prve vrstice.
- 5 TNC orodje nato premakne na zadnjo točko druge vrstice in tam izvede obdelavo.
- 6 Od tam TNC orodje premakne v negativni smeri glavne osi na točko zagona naslednje obdelave.
- 7 Ta postopek (6) se ponavlja, dokler niso opravljene vse obdelave druge vrstice.
- 8 TNC nato premakne orodje na točko zagona naslednje vrstice.
- 9 Vse ostale vrstice se obdelajo z nihajočim gibanjem.



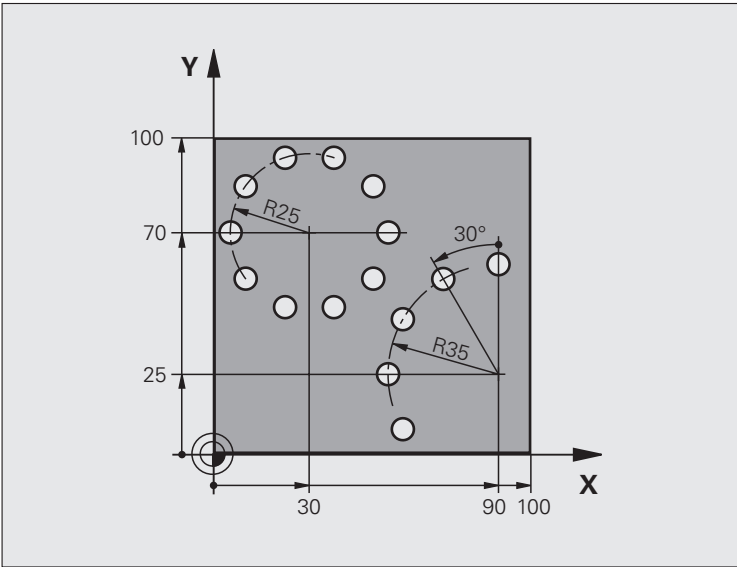


- ▶ **Začetna točka 1. osi Q225** (absolutno): koordinata začetne točke na glavni točki obdelovalne ravnine
- ▶ **Točka zagona 2. osi Q226** (absolutna): koordinata točke zagona v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **Odmik 1. osi Q237** (postopen): odmik posameznih točk v vrstici.
- ▶ **Odmik 2. osi Q238** (postopen): odmik posameznih vrstic med seboj.
- ▶ **Število stolpec Q242**: število obdelav na vrstico.
- ▶ **Število vrstic Q243**: število vrstic
- ▶ **Rotacijski kot Q224** (absoluten): kot, za katerega se zavrti celotna slika razporeditve; središče vrtenja je v točki zagona.
- ▶ **Varnostni odmik Q200** (postopen): odmik med konico orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q203** (absolutna): koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).
- ▶ **Premik na varno višino Q301**: določite, kako naj se orodje premika med obdelavami:
0: med obdelavami premik na varnostni odmik
1: med obdelavami premik na 2. varnostni odmik

Példa: NC-nizi

54 CYCL DEF 221 VZORČNE ČRTE
Q225=+15 ;ZAČETNA TOČKA 1. OSI
Q226=+15 ;ZAČETNA TOČKA 2. OSI
Q237=+10 ;RAZDALJA 1. OSI
Q238=+8 ;RAZDALJA 2. OSI
Q242=6 ;ŠTEVILO STOLPCEV
Q243=4 ;ŠTEVILO VRSTIC
Q224=+15 ;VRTLJIVI POLOŽAJ
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q203=+30 ;KOOR. POVRŠINE
Q204=50 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA
Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO

Primer: krogi lukenj



0 BEGIN PGM VRTANJE MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 Y+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX M3	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;HITER GLOBINSKI POMIK	
Q202=4 ;GLOBINA POMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽEVANJA	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=0 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ	



8.4 Cikli za izdelavo točkovnih vzorcev

6 CYCL DEF 220 VZORČNI KROG	Definicija cikla za krog luknje 1, CIKEL 200 se zažene samodejno
Q216=+30 ;SREDINA 1. OSI	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q217=+70 ;SREDINA 2. OSI	
Q244=50 ;PREMER RAZD. KROGA	
Q245=+0 ;ZAČETNI KOT	
Q246=+360;KONČNI KOT	
Q247=+0 ;KOTNI KORAK	
Q241=10 ;ŠTEVILO	
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=100 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO	
Q365=0 ;NAČIN PREMIKA	
7 CYCL DEF 220 VZORČNI KROG	Definicija cikla za krog luknje 2, CIKEL 200 se zažene samodejno
Q216=+90 ;SREDINA 1. OSI	Q200, Q203 in Q204 delujejo iz cikla 220
Q217=+25 ;SREDINA 2. OSI	
Q244=70 ;PREMER RAZD. KROGA	
Q245=+90 ;ZAČETNI KOT	
Q246=+360;KONČNI KOT	
Q247=30 ;KOTNI KORAK	
Q241=5 ;ŠTEVILO	
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=100 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q301=1 ;PREMIK NA VARNO VIŠINO	
Q365=0 ;NAČIN PREMIKA	
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
9 END PGM VRTANJE MM	

8.5 SL-cikli

Osnove

S SL-cikli lahko sestavljate zapletene konture iz do 12 delnih kontur (žepov ali otokov). Posamezne delne konture vnesete kot podprograme. Iz seznama delnih kontur (številki podprogramov), ki jih vnesete v ciklu 14 KONTURA, TNC izračuna skupno konturo.



Pomnilnik za cikel je omejen. V enem ciklu lahko programirate največ 1000 konturnih elementov.

SL-cikli interno izvedejo obsežne in zapletene izračune in obdelave, ki izhajajo iz njih. Iz varnostnih razlogov v vsakem primeru pred obdelavo izvedite grafični programski test! Na ta način lahko na enostaven način določite, ali obdelava, ki jo je določil TNC, poteka pravilno.

Lastnosti podprogramov

- Preračuni koordinat so dovoljeni. Če so preračuni nastavljeni v delnih konturah, delujejo tudi v naslednjih podprogramih, vendar jih po priklicu cikla ni treba ponastaviti.
- TNC prezre pomike F in dodatne funkcije M.
- TNC zazna žep, če se premikate po notranji konturi, npr. opis konture v smeri urinega kazalca s popravkom polmera RR.
- TNC zazna otok, če se premikate po zunanji konturi, npr. opis konture v smeri urinega kazalca s popravkom polmera RR.
- Podprogrami ne smejo vsebovati nobenih koordinat v osi vretena.
- Če uporabljate Q-parametre, posamezne izračune in določitve izvajajte samo znotraj posameznega konturnega podprograma.

Pélida: Vzorec: obdelovanje s SL-cikli

0 BEGIN PGM SL2 MM
...
12 CYCL DEF 140 KONTURA ...
13 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI ...
...
16 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE ...
17 CYCL CALL
...
18 CYCL DEF 22 KONTUR. VRTAN. ...
19 CYCL CALL
...
22 CYCL DEF 23 GLOBIN. FINO REZK. ...
23 CYCL CALL
...
26 CYCL DEF 24 STRANS. FINO REZK. ...
27 CYCL CALL
...
50 L Z+250 R0 FMAX M2
51 LBL 1
...
55 LBL 0
56 LBL 2
...
60 LBL 0
...
99 END PGM SL2 MM



Lastnosti obdelovalnih ciklov

- TNC pred vsakim ciklom samodejno nastavi varnostni odmik.
- Rezanje vsake globinske ravni poteka brez dviga orodja; otoki se stransko obidejo.
- Polmer »notranjih kotov« je programljiv – orodje se ne zaustavi, označevanje prostega rezanja je preprečeno (velja za najbolj zunanjo pot pri konturnem vrtanju in stranskem finem rezkanju).
- Pri stranskem finem rezkanju se TNC premakne na konturo po tangencialni krožni progi.
- Pri globinskem finem rezkanju TNC orodje prav tako v tangencialni krožni poti primakne k obdelovalnemu kosu (npr.: os vretena, Z: krožni primik v ravnini Z/X).
- TNC konturo obdeluje neprekinjeno v soteku oz. protiteku.

Mere za obdelavo, na primer globina rezkanja, nadmera in varnostni odmik, kot KONTURNE PODATKE vnesete centralno v ciklu 20.

Pregled SL-ciklov

Cikel	Gumb	Stran
14 KONTURA (obvezna)		Stran 284
20 KONTURNI PODATKI (obvezni)		Stran 287
21 PREDVRTANJE (uporaba po izbiri)		Stran 288
22 KONTURNO VRTANJE (obvezno)		Stran 289
23 GLOBINSKO FINO REZKANJE (uporaba po izbiri)		Stran 291
24 STRANSKO FINO REZKANJE (uporaba po izbiri)		Stran 292

Razširjeni cikli:

Cikel	Gumb	Stran
25 KONTURNI SEGMENT		Stran 293
27 PLAŠČ VALJA		Stran 296
28 PLAŠČ VALJA – rezkanje utorov		Stran 298
29 PLAŠČ VALJA – rezkanje prečke		Stran 300



KONTURA (cikel 14)

V ciklu 14 KONTURA navedete vse podprograme, ki jih želite prenesti v skupno konturo.



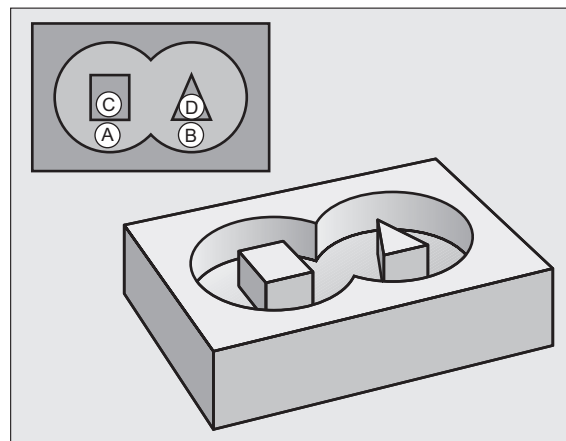
Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 14 je DEF aktiven, kar pomeni, da deluje od svoje definicije v programu dalje.

V ciklu 14 lahko naštejete največ 12 podprogramov (delnih kontur).



- **Številke oznak za konturo:** vse številke oznak posameznih podprogramov, ki jih želite prenesti v konturo. Vsako številko potrdite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



Prekrivajoče konture

Žepi in otoki se lahko prekrivajo v novo konturo. S tem lahko površino enega žepa s prekrivajočim žepom povečate ali pa zmanjšate otok.

Podprogrami: prekrivajoči žepi

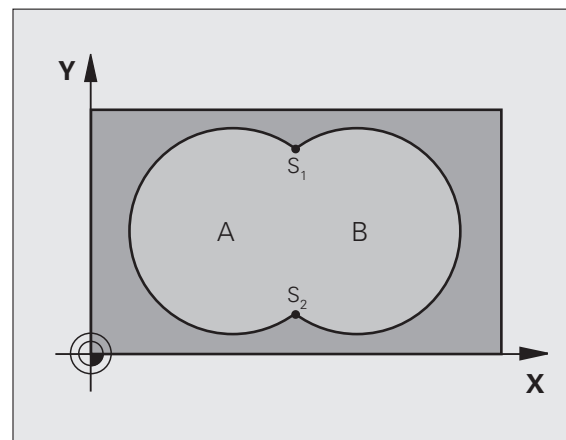


Ti primeri programov so konturni podprogrami, ki jih v glavnem programu priključite cikel 14 KONTURA.

Žepa A in B se prekrivata.

TNC sečišča S_1 in S_2 izračuna, zato jih ni treba nastaviti.

Žepa sta nastavljena kot polna kroga.



Pélida: NC-nizi

12 CYCL DEF 14.0 KONTURA

13 CYCL DEF 14.1 OZN. KONTURE 1/2/3/4

Podprogram 1: žep A

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Podprogram 2: žep B

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

Površina »vsote«

Obdelati je treba obe delni površini A in B, vključno s skupno prekrivno površino:

- Površini A in B morata biti žepa.
- Prvi žep (v ciklu 14) se mora začeti izven drugega.

Površina A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Površina B:

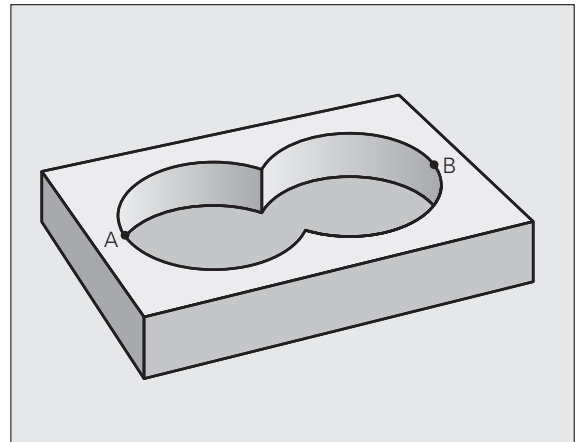
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



Površina »razlika«

Površino A je treba obdelati brez dela, ki se prekriva z B:

- Površina A mora biti žep in B mora biti otok.
- A se mora začeti izven B.
- B se mora začeti v A.

Površina A:

51 LBL 1

52 L X+10 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+10 Y+50 DR-

55 LBL 0

Površina B:

56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RL

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0

Površina »prekrivanje«

Obdelana mora biti površina, kjer se prekrivata A in B. (Enostavno prekrite površine naj ostanejo neobdelane.)

- A in B morata biti žepa.
- A se mora začeti v B.

Površina A:

51 LBL 1

52 L X+60 Y+50 RR

53 CC X+35 Y+50

54 C X+60 Y+50 DR-

55 LBL 0

Površina B:

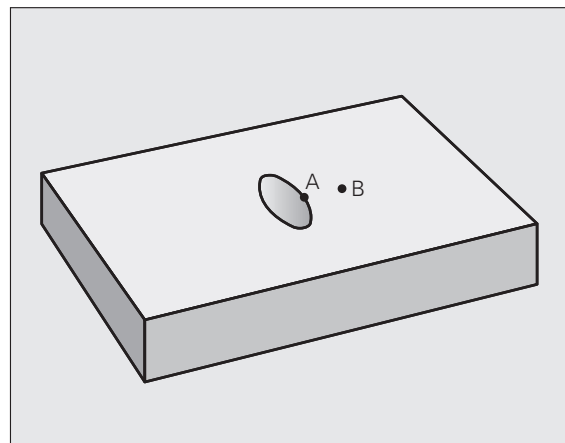
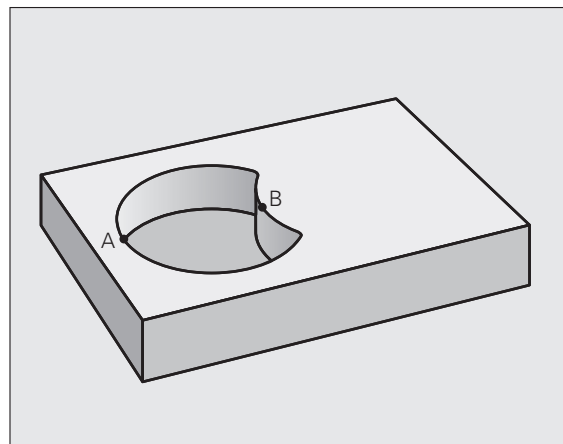
56 LBL 2

57 L X+90 Y+50 RR

58 CC X+65 Y+50

59 C X+90 Y+50 DR-

60 LBL 0



KONTURNI PODATKI (cikel 20)

V ciklu 20 vnesete podatke za obdelavo za podprograme z delnimi konturami.



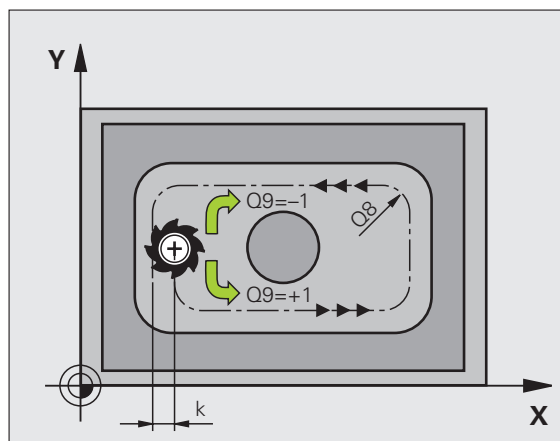
Pred nastavitvijo upoštevajte

Cikel 20 je DEF aktiven, kar pomeni, da cikel 20 deluje od svoje definicije v obdelovalnem programu dalje.

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina. Če globino nastavite na = 0, TNC posamezni cikel izvede na globini 0.

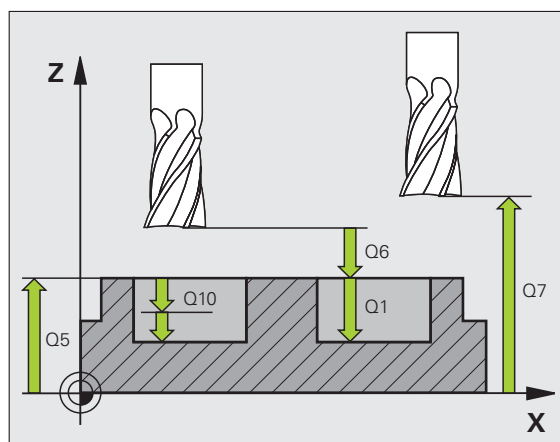
V ciklu 20 vneseni podatki za obdelavo veljajo za cikle od 21 do 24.

Če SL-cikle uporabljate v programih s Q-parametri, parametrov od Q1 do Q20 ne smete uporabiti kot parametre programov.



20
KONTURNI
PODRT.

- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom žepa.
- ▶ **Faktor prekrivanja proge Q2**: Q2 x doseg orodja; rezultat je stranski pomik (k).
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopno): predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravni.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q4** (postopna): fino rezkanje v globini.
- ▶ **Koordinata površine obdelovanca Q5** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca.
- ▶ **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino obdelovanca.
- ▶ **Varna višina Q7** (absolutna): absolutna višina, pri kateri ne more priti do kolizije z obdelovancem (za vmesno pozicioniranje in povratek ob koncu cikla).
- ▶ **Notranji zaokroževalni polmer Q8**: zaokroževalni polmer notranjih »kotov«; vnesena vrednost se nanaša na središčno pot orodja.
- ▶ **Smer vrtenja? V smeri urinih kazalcev = -1 Q9**: smer obdelave 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)



Pélida: NC-nizi

57 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI

Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA

Q2=1 ;PREKRIVANJE POTI

Q3=+0.2 ;NADAMERA STRANI

Q4=+0.1 ;NADAMERA GLOBINE

Q5=+30 ;KOOR. POVRŠINE

Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

Q7=+80 ;VARNA VIŠINA

Q8=0.5 ;ZAKROŽEVALNI POLMER

Q9=+1 ;SMER VRTENJA



PREDVRTANJE (cikel 21)



TNC za izračun vbočnih točk ne upošteva Delta vrednosti DV, ki je nastavljena v nizu za **TOOL CALL**.

Na ozkih mestih TNC morda ne bo mogel vrtati vnaprej z orodjem, ki je večje od orodja za grobo rezkanje.

Potek cikla

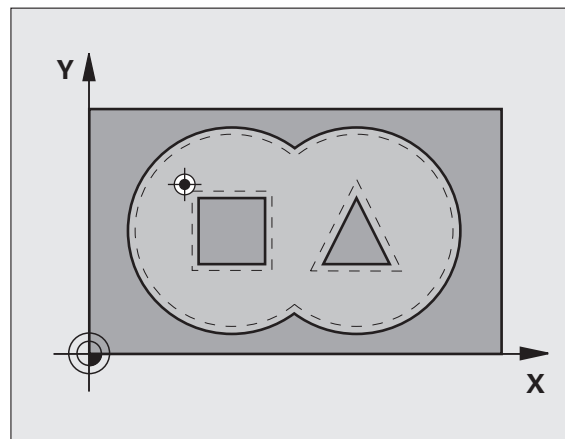
- 1 Orodje vrta z nastavljenim pomikom F s trenutnega položaja do prvega globinskega pomika.
- 2 TNC orodje v hitrem teku FMAX odmakne in ga nato znova pomakne do prvega globinskega pomika, zmanjšane za najmanjši odmik (t).
- 3 Krmiljenje samodejno zazna najmanjši odmik:
 - Globina vrtanja do 30 mm: $t = 0,6 \text{ mm}$
 - Globina vrtanja nad 30 mm: $t = \text{globina vrtanja}/50$
 - Največji dovoljen najmanjši odmik: 7 mm
- 4 orodje nato vrta z navedenim pomikom do naslednjega globinskega pomika.
- 5 TNC ta potek (1 do 4) ponavlja, dokler ne doseže nastavljene globine vrtanja.
- 6 Na dnu vrtine TNC orodje po času zadrževanja v FMAX pomakne nazaj na položaj za zagon prostega rezanja.

Uporaba

Cikel 21 PREDVRTANJE pri določanju vbočnih točk upošteva predizmero stranskega finega rezkanja in predizmero globinskega finega rezkanja, kot tudi doseg orodja za konturno vrtanje. Vbočne točke so hkrati tudi točke zagona konturnega vrtanja.



- **Globinski pomik Q10** (postopen): Vrednost, ki jo orodje vsakič doseže (predznak pri negativni smeri obdelave „-“).
- **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri vrtanju v mm/min.
- **Številka orodja za praznjenje Q13**: številka orodja za praznjenje.



Pélida: NC-nizi

58 CYCL DEF 21 PREDVRTANJE

Q10=+5 ;GLOBINA POMIKA

Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK

Q13=1 ;ORODJE ZA KONTURNORVRTANJE

KONTURNO VRTANJE (cikel 22)

- 1 TNC postavi orodje nad vbojno točko, pri čemer upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 2 Pri prvem globinskem pomiku orodje konturo rezka od znotraj navzven s pomikom pri rezkanju Q12.
- 3 Pri tem so konture otoka (tu: C/D) izrezkane s približevanjem konturi žepa (tu: A/B).
- 4 V naslednjem koraku TNC orodje pomakne na naslednji globinski pomik in ponovi postopek praznjenja, dokler ne doseže nastavljenega globine.
- 5 TNC nato orodje premakne nazaj na varno višino.



Pred nastavitvijo upoštevajte

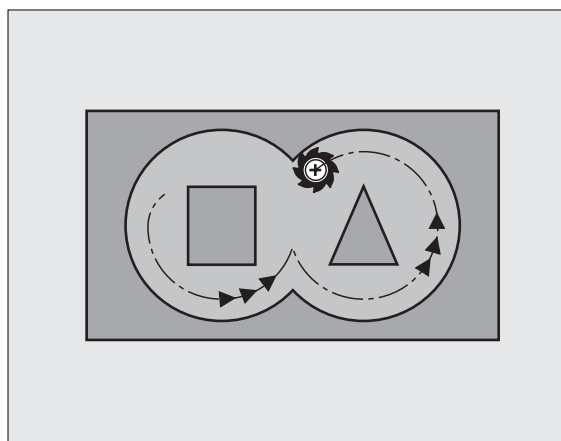
Po potrebi uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže po sredini (DIN 844), ali pa izvedite predvrtanje s ciklom 21.

Spuščanje pri ciklu 22 določite s parametrom Q19, v orodni preglednici pa s stolpcema KOT ter LREZI:

- Če je definiran Q19=0, se TNC spušča navpično, tudi če je za aktivno orodje aktiviran kot spuščanja (KOT).
- Če definirate KOT=90°, se TNC spušča navpično. Kot pomik pri spuščanju je nato v uporabi pomik pri nihanju Q19.
- Če je v ciklu 22 definiran pomik pri nihanju Q19 in je v preglednici orodij KOT definiran med 0.1 in 89.999, opravi TNC spust z nihanjem pod določenim KOTOM.
- Če je v ciklu 22 definiran pomik pri nihanju in v orodni preglednici ni kota (KOT), TNC prikaže sporočilo o napaki.

Pri konturah žepov z ostrimi notranjimi koti lahko pri uporabi faktorja prekrivanja večjega od 1 pri konturnem vrtanju ostane preostali material. Se posebej s testno grafiko preverite najbolj notranjo progo in po potrebi za malenkost spremenite faktor prekrivanja. Tako je mogoče doseči drugačno razporeditev rezov, kar pogosto pripelje do želenega rezultata.

Pri povrtavanju TNC ne upošteva določene vrednosti obrabe **DR** povrtala.



Pélida: NC-nizi

59 CYCL DEF 22 KONTUR. VRT.

Q10=+5 ;GLOBINA POMIKA

Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK

Q12=350 ;PREMIK PRI KONTUR.
VRTANJ.

Q18=1 ;ORODJE ZA PREDHOD.
KONTUR. VRT.

Q19=150 ;POMIK PRI NIHANJU

Q208=99999;ODMIK POMIKA



- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri spuščanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri konturnem vrtanju Q12**: pomik pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Številka predvrtala Q18**: številka orodja, s katerim je TNC že predvrtal. Če predvrtanja niste opravili, vnesite »0«. Če tukaj vnesete številko, TNC vrta samo del, ki ga ni bilo mogoče obdelati s predvrtalom. Če pomik na območje za povrtavanje ni mogoč s strani, se TNC spusti v material, kot je določeno s Q19. Za to morate v preglednici orodij TOOL.T (oglejte si „Podatki o orodju“, stran 116) vnesti dolžino rezila LCUTS in največji kot spusta ANGLE orodja. Po potrebi TNC prikaže sporočilo o napaki.
- ▶ **Pomik pri nihanju Q19**: pomik pri nihanju v mm/min.
- ▶ **Vzratni pomik Q208**: hitrost premikanja orodja pri izvleku po dokončanem obdelovanju v mm/min. Če ste vnesli Q208=0, TNC orodje izvleče s pomikom, definiranim v Q12.

GLOBINSKO FINO REZKANJE (cikel 23)

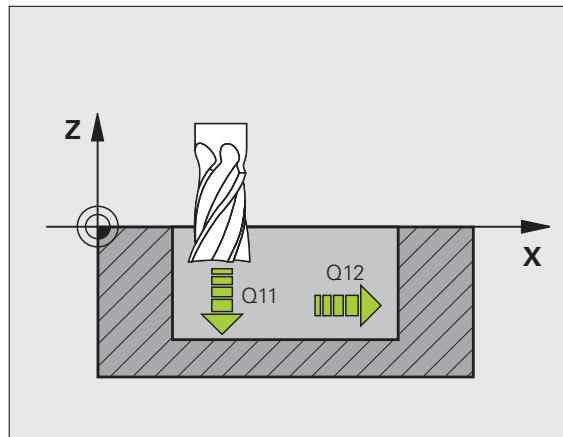


TNC samodejno ugotovi začetno točko za fino rezkanje. Točka zagona je odvisna od prostorskih razmer v žepu.

Če je na voljo dovolj prostora, TNC orodje previdno (navpični tangencialni krog) premakne na obdelovalno površino. Če je prostora premalo, TNC premakne orodje navpično v globino. Nato se izvede še rezkanje predizmere finega rezkanja, ki je ostala po konturnem vrtanju.



- **Hitrost globinskega pomika Q11:** hitrost premikanja orodja pri vboju.
- **Pomik pri konturnem vrtanju Q12:** pomik pri rezkanju.
- **Vzvrtni pomik Q208:** hitrost premikanja orodja pri izvleku po dokončanem obdelovanju v mm/min. Če ste vnesli Q208=0, TNC orodje izvleče s pomikom, definiranim v Q12. Območje vnosa izbirno od 0 do 99999,9999.



Pélida: NC-nizi

60 CYCL DEF 23 GLOBINSKO FINO REZK.

Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK

Q12=350 ;PREMIK PRI VRTANJU

Q208=99999;ODMIK POMIKA

STRANSKO FINO REZKANJE (cikel 24)

TNC orodje v krožnici tangencialno približa delnim konturam. Fino rezkanje vsake delne konture se izvaja posebej.



Pred nastavitvijo upoštevajte

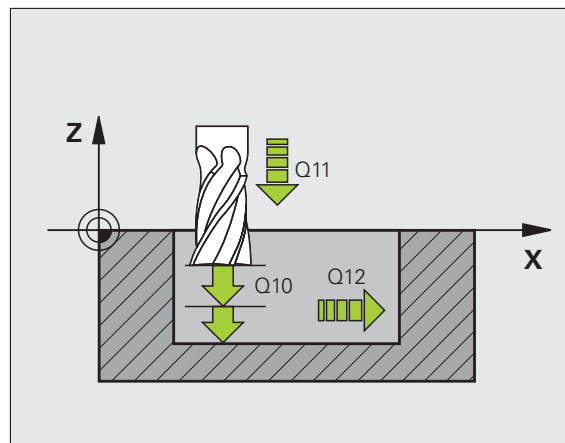
Vsota iz predizmere stranskega finega rezkanja (Q14) in dosega orodja za fino rezkanje mora biti manjša od vsote predizmere stranskega finega rezkanja (Q3, cikel 20) in dosega orodja za konturno vrtanje.

Tudi če se izvaja cikel 24, ne da bi prej dokončali praznjenje s ciklom 22, velja zgoraj navedeni izračun; doseg orodja za praznjenje ima tako vrednost „0“.

TNC samodejno zazna točko zagona finega rezkanja. Točka zagona je odvisna od prostorskih razmer v žepu in predizmere, nastavljene v ciklu 20.



- ▶ **Smer vrtenja? Smer urinega kazalca = -1 Q9:**
Smer obdelave:
+1: vrtenje v nasprotni smeri urineh kazalcev
-1: vrtenje v smeri urineh kazalcev
- ▶ **Globinski pomik Q10 (postopen):** globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11:** pomik pri spuščanju.
- ▶ **Pomik pri konturnem vrtanju Q12:** pomik pri rezkanju.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q14**
(postopna): predizmera za večkratno fino rezkanje; zadnji preostanek finega rezkanja bo odstranjen, če vnesete Q14 = 0



Péllda: NC-nizi

61 CYCL DEF 24 STRANSKO FINO REZK.

Q9=+1 ;SMER VRTENJA

Q10=+5 ;GLOBINA POMIKA

Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK

Q12=350 ;PREMIK PRI VRTANJU

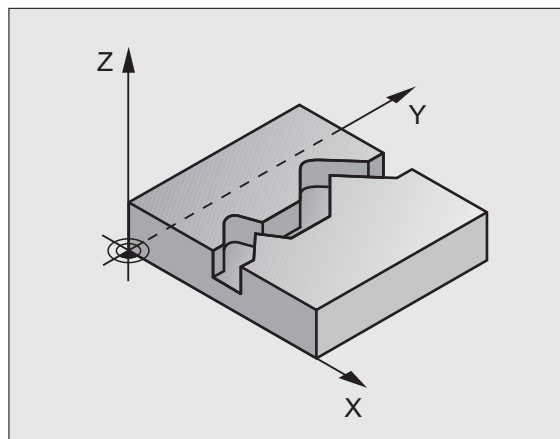
Q14=+0 ;NADAMERA STRANI

KONTURNI SEGMENT (cikel 25)

S tem ciklom je mogoče v povezavi s ciklom 14 KONTURA obdelovati »odprte« konture: začetek in konec konture ne sovpadata.

Cikel 25 KONTURNI POTEK nudi nasproti obdelavi odprte konture s pozicijskimi bloki bistvene prednosti:

- TNC nadzoruje obdelavo na zadnjih rezih in poškodbe kontur. Z grafičnim testom preverite konturo.
- Če je doseg orodja prevelik, je treba konturo na notranjih kotih po potrebi obdelati naknadno.
- Obdelava lahko neprekinjeno poteka v soteku ali protiteku. Če so konture zrcaljene, vrsta rezkanja ostane enaka.
- Pri več pomikih lahko TNC orodje premika naprej in nazaj: tako se skrajša čas obdelave.
- Vnesete lahko predizmere, s čimer omogočite grobo rezkanje in fino rezkanje v več delovnih korakih.



Pred nastavitvijo upoštevajte

Smer obdelave določa predznak parametra cikla Globina.

TNC upošteva samo prvo oznako iz cikla 14 KONTURA.

Pomnilnik za cikel je omejen. V enem ciklu lahko programirate največ 1000 konturnih elementov.

Cikel 20 KONTURNI PODATKI ni potreben.

Nastavljeni zaporedni položaji orodja za cikel 25 so položaji orodja ob koncu cikla.



Pozor, nevarnost kolizije!

Če želite preprečiti morebitne kolizije:

- za cikel 25 ne nastavite zaporednih položajev, ker so zaporedni položaji mesta, na katerih bo orodje ob koncu cikla,
- v vseh glavnih oseh opravite premik na določen (absoluten) položaj, ker se položaj orodja ob koncu cikla ne ujema s položajem na začetku cikla.

Példa: NC-nizi

62 CYCL DEF 25 KONTURNI SEGMENT

Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA

Q3=+0 ;NADMERA STRANI

Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE

Q7=+50 ;VARNA VIŠINA

Q10=+5 ;GLOBINA POMIKA

Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK

Q12=350 ;POMIK PRI REZKANJU

Q15=-1 ;VRSTA REZKANJA



- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med površino obdelovanca in dnom konture.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopna): predizmera finega rezkanja v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Koord. površine obdelovanca Q5** (absolutna): absolutna koordinata površine obdelovanca glede na ničelno točko obdelovanca.
- ▶ **Varna višina Q7** (absolutna): absolutna višina, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem; položaj povratka orodja ob koncu cikla.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Vrsta rezkanja? (protitek = -1) Q15**:
 Rezkanje v soteku: vnos = +1
 Rezkanje v protiteku: vnos = -1
 Izmenično rezkanje v soteku in protiteku z več primiki:
 vnos = 0

Programske prednastavitve za cikle za obdelovanje plašča valja (programska možnost 1)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.



Pred nastavitvijo upoštevajte

V prvem NC-nizu konturnega podprograma vedno programirajte obe koordinati.

Pomnilnik za cikel je omejen. V enem ciklu lahko programirate največ 1000 konturnih elementov.

TNC lahko cikel izvede samo z negativno globino. Če vnesete pozitivno globino, prikaže TNC sporočilo o napaki.

Uporabite rezkalo s čelnim robom, ki reže čez sredino (DIN 844).

Valj mora biti vpet v središču okrogle mize. Referenčno točko določite v središču vrtljive mize.

Os vretena mora biti pri priklicu cikla pravokotno na os vrtljive mize; morda boste morali preklopiti kinematiko. Če kot ni pravokoten, TNC prikaže sporočilo o napaki.

Ta cikel je mogoče uporabiti tudi pri nagnjeni obdelovalni ravlini.

Varnostna razdalja mora biti večja od polmera orodja.

Čas obdelovanja se lahko podaljša, če je kontura sestavljena iz več netangencialnih konturnih elementov.



PLAŠČ VALJA (cikel 27, različica programske opreme 1)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.



Pred programiranjem upoštevajte:

Programske prednastavitve za cikle za obdelovanje plašča valja (oglejte si stran 295).

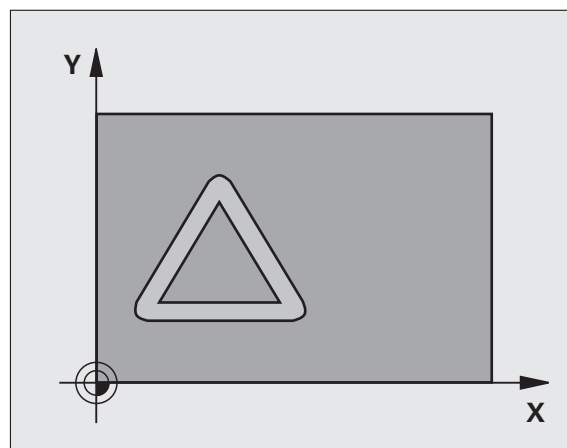
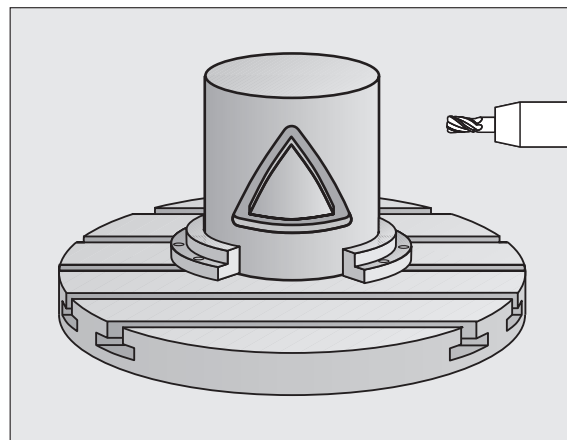
S tem ciklom lahko konturo, ki je definirana za obdelavo, prenesete na plašč valja. Cikel 28 izberite, če želite na valju rezkati vodilne uture.

Konturo opišite v podprogramu, ki ga določite s ciklom 14 (KONTURA).

V podprogramu opišite konturo vedno s koordinatama X in Y, neodvisno od vrste rotacijskih osi na stroju. Opisi kontur so s tem neodvisni od strojne konfiguracije. Za pot orodja so na voljo funkcije **L**, **CHF**, **CR**, **RND** in **CT**.

Podatke za kotno os (X-koordinate) lahko poljubno vnesete v stopinjah ali v milimetrih (palcih) (pri definiciji cikla jo določite s Q17).

- 1 TNC postavi orodje nad vbojno točko, pri čemer upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 2 Pri prvem globinskem pomiku orodje rezka vzdolž vnaprej določene konture s pomikom pri rezkanju Q12.
- 3 Na koncu konture TNC orodje premakne na varnostni odmik in nazaj na vbojno točko.
- 4 Koraki od 1 do 3 se ponavljajo, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 5 Orodje se nato premakne na varnostni odmik.





- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med plaščem valja in dnomo konture. Globina rezkanja naj bo večja od dolžine rezila LCUTS.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopno): predizmera finega rezkanja v ravnini obdelave plašča; predizmera vpliva na smer popravka polmera.
- ▶ **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino plašča valja. Varnostna razdalja naj bo praviloma večja od polmera orodja.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Vrednost naj bo manjša od polmera valja.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Polmer valja Q16**: polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
- ▶ **Vrsta dimenzioniranja? Stopinja =0 MM/PALEC=1**
Q17: koordinate rotacijske osi (X-koordinate) programirajte v podprogramu v stopinjah ali milimetrih (palcih).

Pélida: NC-nizi

63 CYCL DEF 27 PLAŠČ VALJA	
Q1=-8	;GLOB. REZKANJA
Q3=+0	;NADNERA STRANI
Q6=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;GLOBINA POMIKA
Q11=100	;GLOBINSKI POMIK
Q12=350	;POMIK PRI REZKANJU
Q16=25	;POLMER
Q17=0	;NAČ. DIMENZIONIRANJA



PLAŠČ VALJA - Rezkanje utora (cikel 28, različica programske opreme 1)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.



Pred programiranjem upoštevajte:

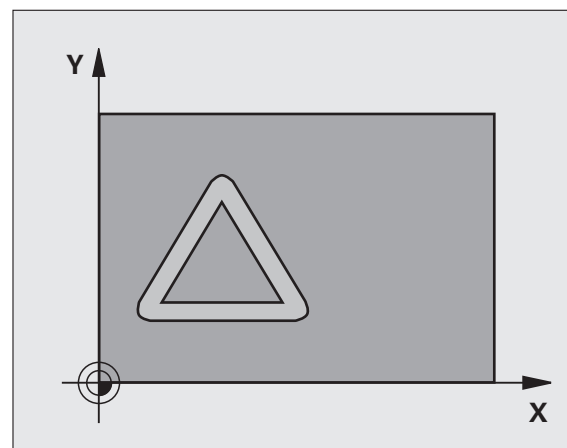
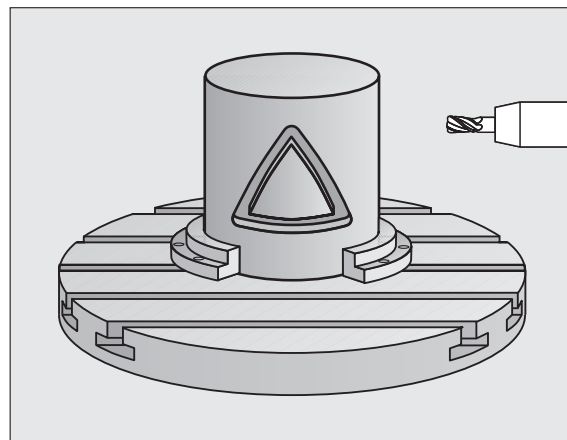
Programske prednastavitve za cikle za obdelovanje plašča valja (oglejte si stran 295).

S tem ciklom lahko vodilni utor, ki je določen za obdelavo, prenesete na plašč valja. V nasprotju s ciklom 27 postavi TNC orodje v tem ciklu tako, da so stene pri aktivnem popravku polmera skoraj vzporedne med seboj. Stene so popolnoma vzporedne, če uporabite orodje, katerega velikost popolnoma ustreza širini utora.

Kolikor manjše je orodje glede na širino utora, tolako večja popačenja nastanejo pri krožnih progah in poševnih ravni črtah. Če želite ta popačenja, pogojena s postopkom premikanja, zmanjšati, lahko s parametrom Q21 definirate toleranco, s katero TNC utor, ki naj se izdelava, približa utoru, ki je bil izdelan z orodjem, katerega premer je ustrezen širini utora.

Progo središčne točke konture nastavite tako, da vnesete popravek dosega orodja. S popravkom polmera določite, ali naj TNC utor izdelava s soteku ali protiteku.

- 1 TNC orodje postavi nad vbodno točko.
- 2 Pri prvem globinskem pomiku orodje rezka vzdolž stene utora s pomikom rezkala Q12; pri tem upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 3 Na koncu konture TNC orodje premakne na nasprotno steno utora in se premakne nazaj na vbodno točko.
- 4 Koraka 2 in 3 se ponavljata, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 5 Če ste določili toleranco Q21, TNC izvede naknadno obdelavo, da bi bile stene utorov kar se da vzporedne.
- 6 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino.





- **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med plaščem valja in dnem konture. Globina rezkanja naj bo večja od dolžine rezila LCUTS.
- **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopna): predizmera finega rezkanja pri steni utora. Predizmera finega rezkanja širino utora zmanjša za dvakratno vneseno vrednost.
- **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino plašča valja. Varnostna razdalja naj bo praviloma večja od polmera orodja.
- **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Vrednost naj bo manjša od polmera valja.
- **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
- **Polmer valja Q16**: polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
- **Vrsta dimenzioniranja? Stopinja =0 MM/PALEC=1**
Q17: koordinate rotacijske osi (X-koordinate) programirajte v podprogramu v stopinjah ali milimetrih (palcih).
- **Širina utora Q20**: širina utora, ki naj bo izdelan.
- **Toleranca? Q21**: če uporabljate orodje, ki je manjše od nastavljene širine utora Q20, na steni utora pri krogih in poševnih ravniht nastanejo popačenja, pogojena s postopkom premikanja. Če definirate toleranco Q21, TNC v naknadno nastavljenem postopku rezkanja utor približa tako, kot da bi utor rezkali z orodjem, ki je natančno tako veliko kot širina utora. S Q21 definirate dovoljeno odstopanje od tega idealnega utora. Število korakov naknadne obdelave je odvisno od polmera valja, uporabljenega orodja in globine utora. Manjša kot je določena toleranca, natančnejši je utor in daljši je čas naknadne obdelave.
Priporočilo: uporabite toleranco 0,02 mm. **Neaktivna funkcija**: vnesite 0 (osnovna nastavitve).

Példa: NC-nizi

63 CYCL DEF 28 PLAŠČ VALJA	
Q1=-8	;GLOB. REZKANJA
Q3=+0	;NADNERA STRANI
Q6=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;GLOBINA POMIKA
Q11=100	;GLOBINSKI POMIK
Q12=350	;POMIK PRI REZKANJU
Q16=25	;POLMER
Q17=0	;NAČ. DIMENZIONIRANJA
Q20=12	;ŠIRINA UTORA
Q21=0	;TOLERANCA



PLAŠČ VALJA - Rezkanje prečke (cikel 29, različica programske opreme 1)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.



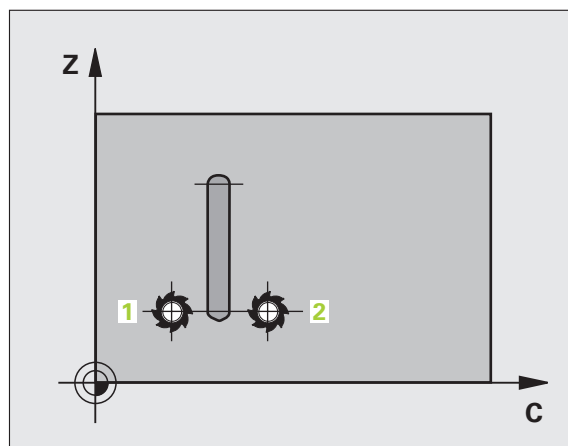
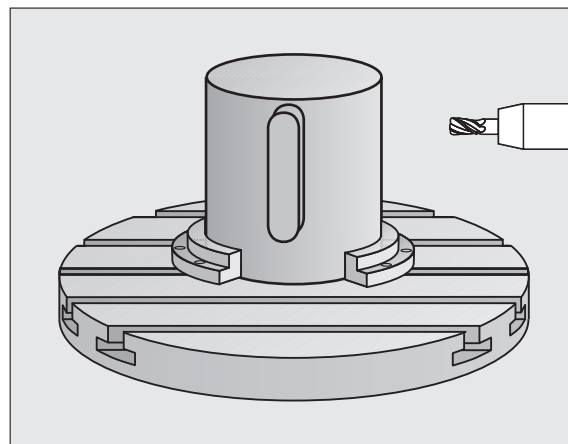
Pred programiranjem upoštevajte:

Programske prednastavitve za cikle za obdelovanje plašča valja (oglejte si stran 295).

S tem ciklom lahko prečko, ki je določena za obdelavo, prenesete na plašč valja. TNC orodje v tem ciklu postavi tako, da stene pri aktivnem popravljanju polmera potekajo vzporedno druga drugi. Progo središčne točke prečke nastavite z vnosom popravka dosega orodja. S popravkom polmera določite, ali naj TNC prečko izdela v soteku ali protiteku.

Ob koncu obdelave prečk TNC praviloma vedno doda polkrog, katerega polmer ustreza polovični širini prečke.

- 1 TNC orodje premakne nad točko zagona obdelave. Točko zagona TNC izračuna iz širine prečke in premera orodja. Točka je zamaknjena za pol širine prečke in premera orodja in leži poleg prve točke definirane v konturnem podprogramu. Popravek polmera določa, stran zagona na levi (1, ST = sotek) ali desni strani prečke (2, PT = protitek).
- 2 Ko TNC opravi premik na prvi globinski pomik, orodje tangencialno v krožnem loku s pomikom za rezkanje Q12 premakne k steni prečke. Pri tem po potrebi upošteva predizmero stranskega finega rezkanja.
- 3 Na prvem globinskem pomiku orodje s pomikom pri rezkanju Q12 rezka vzdolž stene prečke, dokler čep ni v celoti izdelan.
- 4 Orodje se nato tangencialno odmakne od stene prečke nazaj na točko zagona obdelave.
- 5 Koraki od 2 do 4 se ponavljajo, dokler ni dosežena nastavljena globina rezkanja Q1.
- 6 Nato se orodje vrne po orodni osi na varno višino ali na zadnji programirani položaj pred ciklom.





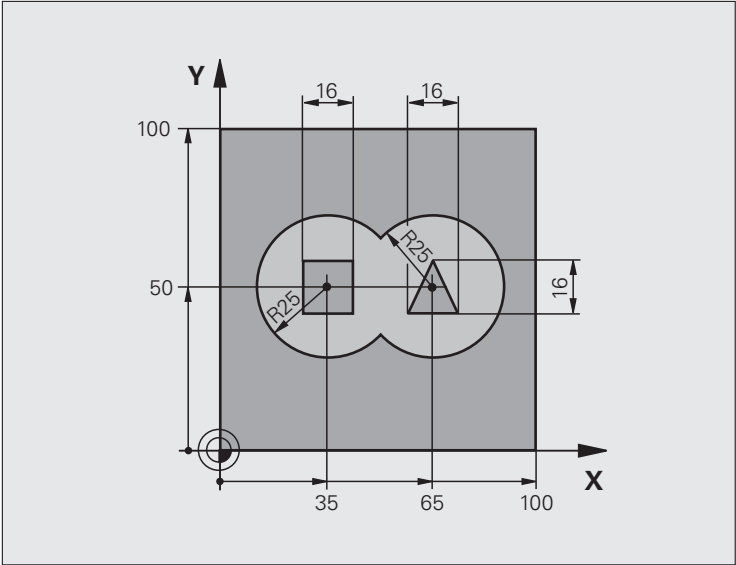
- ▶ **Globina rezkanja Q1** (postopna): odmik med plaščem valja in dnomo konture. Globina rezkanja naj bo večja od dolžine rezila LCUTS.
- ▶ **Predizmera stranskega finega rezkanja Q3** (postopna): predizmera finega rezkanja pri steni prečke. Predizmera finega rezkanja poveča širino prečke za dvakratno vneseno vrednost.
- ▶ **Varnostni odmik Q6** (postopen): odmik med čelno površino orodja in površino plašča valja. Varnostna razdalja naj bo praviloma večja od polmera orodja.
- ▶ **Globinski pomik Q10** (postopen): globina, ki jo orodje vsakič doseže. Vrednost naj bo manjša od polmera valja.
- ▶ **Hitrost globinskega pomika Q11**: pomik pri premikanju v osi vretena.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q12**: pomik pri premikanju v obdelovalni ravnini.
- ▶ **Polmer valja Q16**: polmer valja, na katerem naj se izvede obdelava konture.
- ▶ **Vrsta dimenzioniranja? Stopinja =0 MM/PALEC=1**
Q17: koordinate rotacijske osi (X-koordinate) programirajte v podprogramu v stopinjah ali milimetrih (palcih).
- ▶ **Širina izravnavanja Q20**: širina prečke, ki jo želite izdelati.

Példa: NC-nizi

63 CYCL DEF 29 KOPIRNO REZK. PLAŠČA VALJA	
Q1=-8	;GLOB. REZKANJA
Q3=+0	;NADNERA STRANI
Q6=+2	;VARNOSTNA RAZDALJA
Q10=+3	;GLOBINA POMIKA
Q11=100	;GLOBINSKI POMIK
Q12=350	;POMIK PRI REZKANJU
Q16=25	;POLMER
Q17=0	;NAČ. DIMENZIONIRANJA
Q20=12	;ŠIR. PREČKE



Primer: predvrtanje prekritih kontur, grobo rezkanje, fino rezkanje



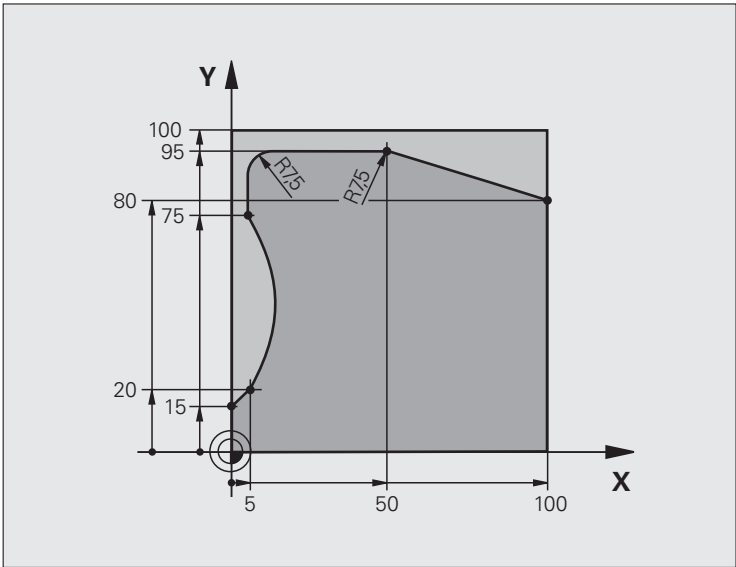
0 BEGIN PGM C21 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL DEF 2 L+0 R+6	Definicija orodja za grobo/fino rezkanje
4 TOOL CALL 1 Z S2500	Priklic svedra
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnih podprogramov
7 CYCL DEF 14.1 OZN. KONTURE 1/2/3/4	
8 CYCL DEF 20.0 KONTURNI PODATKI	Določanje splošnih obdelovalnih parametrov
Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA	
Q2=1 ;PREKRIVANJE POTI	
Q3=+0.5 ;NADMERA STRANI	
Q4=+0.5 ;NADMERA GLOBINE	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q7=+100 ;VARNA VIŠINA	
Q8=0.1 ;ZAKROŽEVALNI POLMER	
Q9=-1 ;SMER VRTENJA	

9 CYCL DEF 21.0 PREDVRTANJE	Definicija cikla za predvrtanje
Q10=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q11=250 ;GLOBINSKI POMIK	
Q13=2 ;GREZILO	
10 CYCL CALL M3	Priklic cikla za predvrtanje
11 L Z+250 R0 FMAX M6	Zamenjava orodja
12 TOOL CALL 2 Z S3000	Priklic orodja za grobo/fino rezkanje
13 CYCL DEF 22.0 GREZENJE	Definicija cikla za grezenje
Q10=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK	
Q12=350 ;PREMIK PRI VRTANJU	
Q18=0 ;GREZILO	
Q19=150 ;POMIK PRI NIHANJU	
Q208=30000;ODMIK POMIKA	
14 CYCL CALL M3	Priklic cikla za grezenje
15 CYCL DEF 23.0 GLOBINSKO FINO REZK.	Definicija cikla: globinsko fino rezkanje
Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK	
Q12=200 ;PREMIK PRI VRTANJU	
Q208=30000;ODMIK POMIKA	
16 CYCL CALL	Priklic cikla - Globinsko fino rezkanje
17 CYCL DEF 24.0 STRANSKO FINO REZK.	Definicija cikla: stransko fino rezkanje
Q9=+1 ;SMER VRTENJA	
Q10=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK	
Q12=400 ;PREMIK PRI GREZENJU	
Q14=+0 ;NADMERA STRANI	
18 CYCL CALL	Priklic cikla - Stransko fino rezkanje
19 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa



20 LBL 1	Konturni podprogram 1: levi žep
21 CC X+35 Y+50	
22 L X+10 Y+50 RR	
23 C X+10 DR-	
24 LBL 0	
25 LBL 2	Konturni podprogram 2: desni žep
26 CC X+65 Y+50	
27 L X+90 Y+50 RR	
28 C X+90 DR-	
29 LBL 0	
30 LBL 3	Konturni podprogram 3: levi štirikoten otok
31 L X+27 Y+50 RL	
32 L Y+58	
33 L X+43	
34 L Y+42	
35 L X+27	
36 LBL 0	
37 LBL 4	Konturni podprogram 4: desni štirikoten otok
38 L X+65 Y+42 RL	
39 L X+57	
40 L X+65 Y+58	
41 L X+73 Y+42	
42 LBL 0	
43 END PGM C21 MM	

Primer: konturni segment



0 BEGIN PGM C25 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S2000	Priklic orodja
4 L Z+250 RO FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
6 CYCL DEF 14.1 KONTURNA OZNAKA 1	
7 CYCL DEF 25 KONTURNI SEGMENT	Določanje obdelovalnih parametrov
Q1=-20 ;GLOB. REZKANJA	
Q3=+0 ;NADMERA STRANI	
Q5=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q7=+250 ;VARNA VIŠINA	
Q10=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK	
Q12=200 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q15=+1 ;VRSTA REZKANJA	
8 CYCL CALL M3	Priklic cikla
9 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa



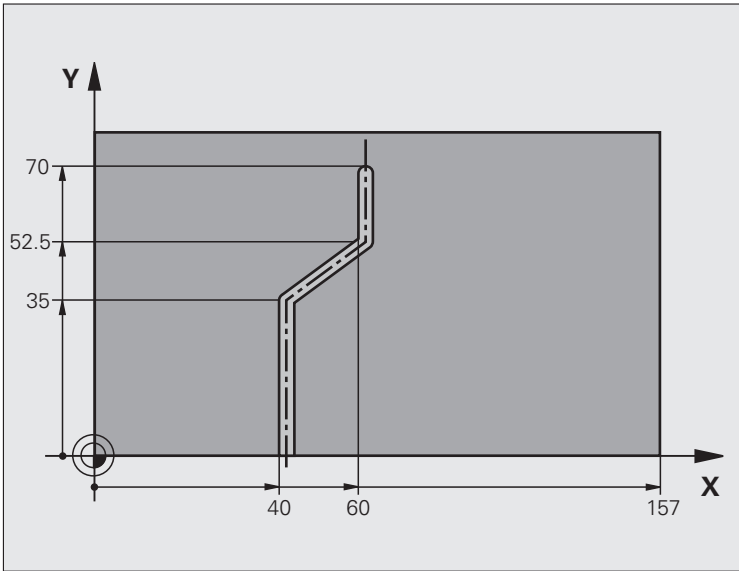
10 LBL 1	Konturni podprogram
11 L X+0 Y+15 RL	
12 L X+5 Y+20	
13 CT X+5 Y+75	
14 L Y+95	
15 RND R7.5	
16 L X+50	
17 RND R7.5	
18 L X+100 Y+80	
19 LBL 0	
20 END PGM C25 MM	



Primer: plašč valja s ciklom 27

Napotki:

- Valj mora biti vpet na sredini vrtljive mize.
- Referenčna točka je na sredini vrtljive mize.
- Opis poti središčne točke je v konturnem podprogramu.



0 BEGIN PGM C28 MM	
1 TOOL CALL 1 Y S2000	Priklic orodja, orodna os Y
2 L Y+250 R0 FMAX	Odmik orodja
3 L X+0 R0 FMAX	Orodje pozicionirajte na sredino vrtljive mize.
4 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
5 CYCL DEF 14.1 KONTURNA OZNAKA 1	
6 CYCL DEF 27 PLAŠČ VALJA	Določitev obdelovalnih parametrov
Q1=-7 ;GLOB. REZKANJA	
Q3=+0 ;NADMERA STRANI	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q10=4 ;GLOBINA POMIKA	
Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK	
Q12=250 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q16=25 ;POLMER	
Q17=1 ;NAČ. DIMENZIONIRANJA	
7 L C+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje vrtljive mize
8 CYCL CALL	Priklic cikla
9 L Y+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
10 LBL 1	Konturni podprogram, opis poti središčne točke
11 L X+40 Y+0 RR	Podatki na rotacijski osi v mm (Q17 = 1)



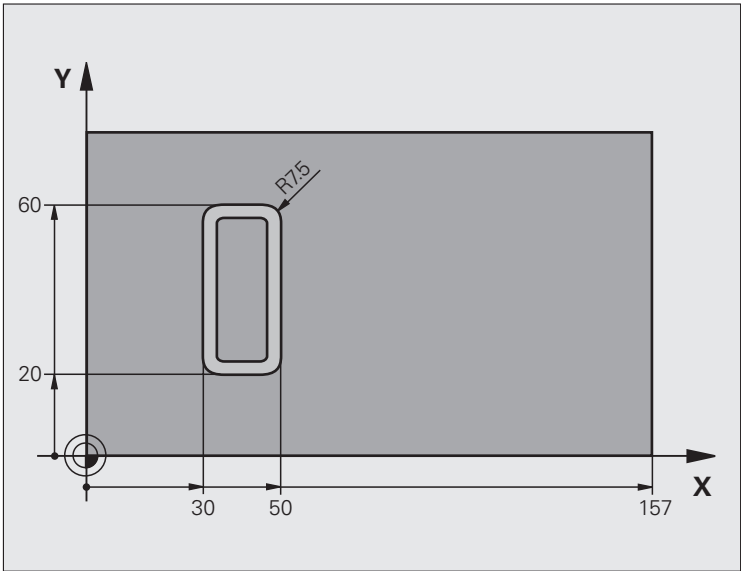
12 L Y+35	
13 L X+60 Y+52.5	
14 L Y+70	
15 LBL 0	
16 END PGM C28 MM	



Primer: plašč valja s ciklom 28

Napotek:

- Valj mora biti vpet na sredini vrtljive mize.
- Referenčna točka je na sredini vrtljive mize.



0 BEGIN PGM C27 MM	
1 TOOL CALL 1 Y S2000	Priklic orodja, orodna os Y
2 L X+250 R0 FMAX	Odmik orodja
3 L X+0 R0 FMAX	Pozicioniranje orodja na sredino vrtljive mize
4 CYCL DEF 14.0 KONTURA	Določitev konturnega podprograma
5 CYCL DEF 14.1 KONTURNA OZNAKA 1	
6 CYCL DEF 28 PLAŠČ VALJA	Določitev obdelovalnih parametrov
Q1=-7 ;GLOB. REZKANJA	
Q3=+0 ;NADMERA STRANI	
Q6=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q10=-4 ;GLOBINA POMIKA	
Q11=100 ;GLOBINSKI POMIK	
Q12=250 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q16=25 ;POLMER	
Q17=1 ;NAČ. DIMENZIONIRANJA	
Q20=10 ;ŠIRINA UTORA	
Q21=0.02 ;TOLERANCA	Naknadno obdelovanje je aktivno.
7 L C+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje vrtljive mize
8 CYCL CALL	Priklic cikla
9 L Y+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa



10 LBL 1	Konturni podprogram
11 L X+40 Y+20 RL	Podatki na rotacijski osi v mm (Q17 = 1)
12 L X+50	
13 RND R7.5	
14 L Y+60	
15 RND R7.5	
16 L IX-20	
17 RND R7.5	
18 L Y+20	
19 RND R7.5	
20 L X+40	
21 LBL 0	
22 END PGM C27 MM	

8.6 Cikli za vrstno rezkanje

Pregled

Pri TNC-ju so na voljo trije cikli, s katerimi lahko obdelujete površine z naslednjimi lastnostmi:

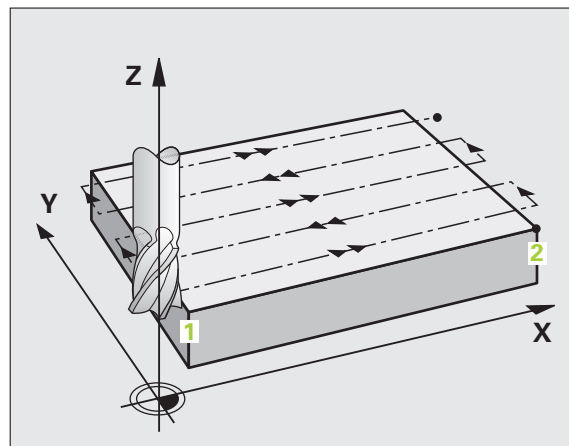
- ravne, pravokotne
- ravne, poševnokotne
- poljubno nagnjene
- ukrivljene

Cikel	Gumb	Stran
230 VRSTNO REZKANJE Za ravne pravokotne površine.		312
231 PREMONOSNA PLOSKEV Za poševnokotne, nagnjene in ukrivljene površine.		314
232 PLANSKO REZKANJE Za ravne in pravokotne površine z navedbo predizmere in več pomiki.		317



VRSTNO REZKANJE (cikel 230)

- 1 TNC orodje v hitrem teku FMAX s trenutnega položaja v obdelovalni ravnini premakne na točko zagona **1**; TNC pri tem orodje za doseg orodja premakne v levo in navzgor.
- 2 Orodje se v FMAX v osi vretena najprej premakne na varnostni odmik in se nato s hitrostjo globinskega pomika premakne na nastavljen položaj za zagon v osi vretena.
- 3 Orodje nato premakne z nastavljenim pomikom pri rezkanju na končno točko **2**; končno točko TNC izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine in dosega orodja.
- 4 TNC orodje s pomikom pri rezkanju premakne prečno na točko zagona naslednje vrstice; TNC izračuna zamik iz nastavljene širine in števila rezov.
- 5 Orodje se nato premakne nazaj v negativni smeri 1 osi.
- 6 Vrstno rezkanje se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana.
- 7 Ob koncu TNC orodje premakne v FMAX nazaj na varnostni odmik.

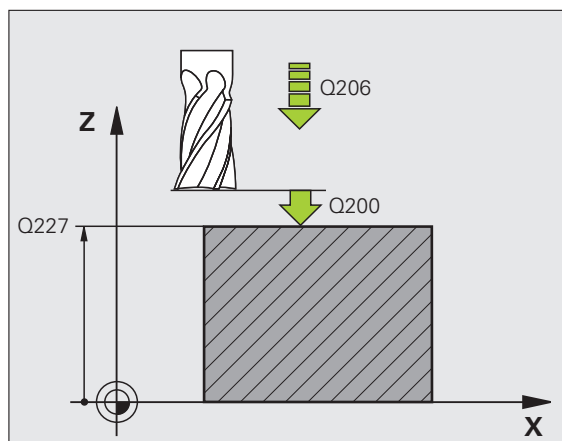
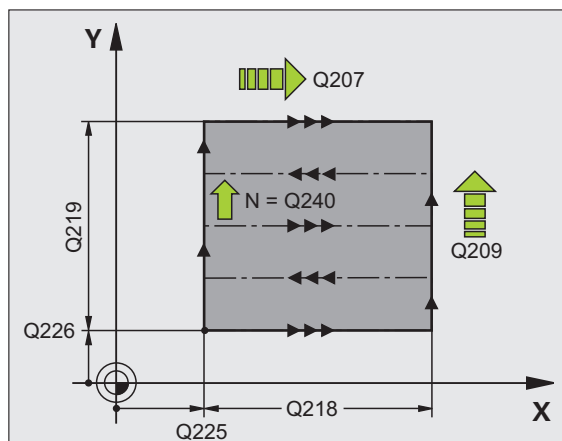


Pred programiranjem upoštevajte:

TNC orodje s trenutnega položaja najprej premakne v obdelovalno raven in nato v osi vretena na točko zagona.

Orodje je treba predpozicionirati tako, da ne more priti do kolizije z obdelovancem ali vpenjali.

- **Točka zagona 1. osi Q225 (absolutna):** koordinata najmanjše točke površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine.
- **Točka zagona 2. osi Q226 (absolutna):** koordinata najmanjše točke površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- **Točka zagona 3. osi Q227 (absolutna):** višina osi vretena, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje.
- **1. stranska dolžina Q218 (postopna):** dolžina površine, na kateri naj se izvede vrstno rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine glede na točko zagona 1. osi.
- **2. stranska dolžina Q219 (postopna):** dolžina površine, na kateri naj se izvede vrstno rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine glede na točko zagona 2. osi.
- **Število rezov Q240:** število vrstic, v katerih naj TNC orodje premika po širini.
- **Hitrost globinskega pomika Q206:** hitrost premikanja orodja pri premiku z varnostnega odmika na globino rezkanja v mm/min.
- **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- **Prečni pomik Q209:** hitrost premikanja orodja ob premiku v naslednjo vrstico v mm/min; če želite izvesti prečni premik v obdelovancu, je treba Q209 vnesti manjši od Q207; če želite izvesti prečni premik nad obdelovancem, je Q209 lahko večji od Q207.
- **Varnostni odmik Q200 (postopen):** odmik med konico orodja in globino rezkanja za pozicioniranje na začetku in ob koncu cikla.



Pélida: NC-nizi

71 CYCL DEF 230 VRSTNO REZKANJE

Q225=+10 ;ZAČETNA TOČKA 1. OSI

Q226=+12 ;ZAČETNA TOČKA 2. OSI

Q227=+2.5;ZAČETNA TOČKA 3. OSI

Q218=150 ;DOLŽINA 1. STRANICE

Q219=75 ;DOLŽINA 2. STRANICE

Q240=25 ;ŠTEVILO REZOV

Q206=150 ;GLOBINSKI POMIK

Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU

Q209=200 ;PREČNI POMIK

Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA

PREMONOSNA PLOSKEV (cikel 231)

- 1 TNC orodje s trenutnega položaja s 3D-premikom v ravni črti premakne na točko zagona **1**.
- 2 Orodje se nato premakne z nastavljenim pomikom pri rezkanju na končno točko **2**.
- 3 TNC od tam orodje v hitrem teku FMAX premakne za premer orodja v pozitivni smeri osi vretena, nato pa nazaj na točko zagona **1**.
- 4 Na točki zagona **1** TNC orodje znova premakne na nazadnje uporabljeno Z vrednost.
- 5 TNC nato orodje v vseh treh oseh s točke **1** premakne v smeri točke **4** v naslednjo vrstico.
- 6 TNC nato premakne orodje na končno točko te vrstice. Končno točko TNC izračuna iz točke **2** in zamika v smeri točke **3**.
- 7 Vrstno rezkanje se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana.
- 8 Ob koncu TNC orodje pozicionira za premer orodja nad najvišjo nastavljeno točko v osi vretena.

Smer reza

Točko zagona in s tem smer rezkanja je mogoče poljubno izbrati, ker TNC posamezne reze izvaja v smeri od točke **1** k točki **2** in je skupni potek v smeri od točke **1/2** k točki **3/4**. Točko **1** lahko določite v vsakem kotu površine, ki jo želite obdelati.

Kakovost površine ploskve pri uporabi čelnih rezkal je mogoče izboljšati:

- z vboznim rezom (točka **1** koordinate osi vretena je večja od točke **2** koordinate osi vretena) pri manj nagnjenih površinah,
- z vlečnim rezom (točka **1** koordinate osi vretena je manjša od točke **2** koordinate osi vretena) pri močno nagnjenih površinah,
- pri poševnih površinah, glavno smer premikanja (s točke **1** k točki **2**) nastavite v smer z močnejšim nagibom.

Kakovost površine ploskve pri uporabi krožnih rezkal je mogoče izboljšati:

- pri poševnih površinah, glavno smer premikanja (s točke **1** k točki **2**) nastavite navpično glede na smer z najmočnejšim nagibom.

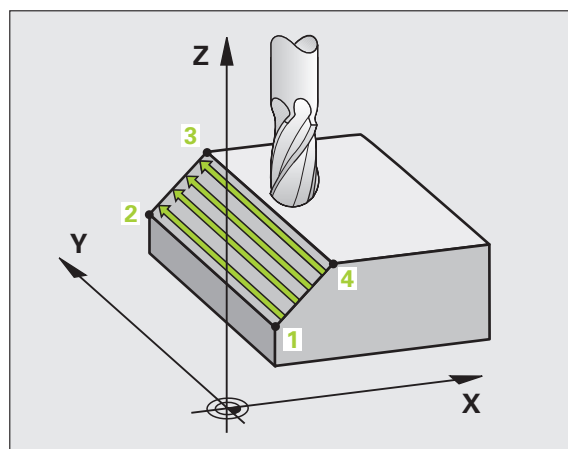
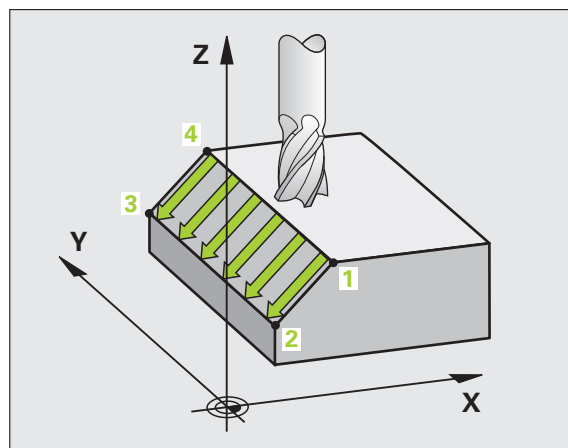
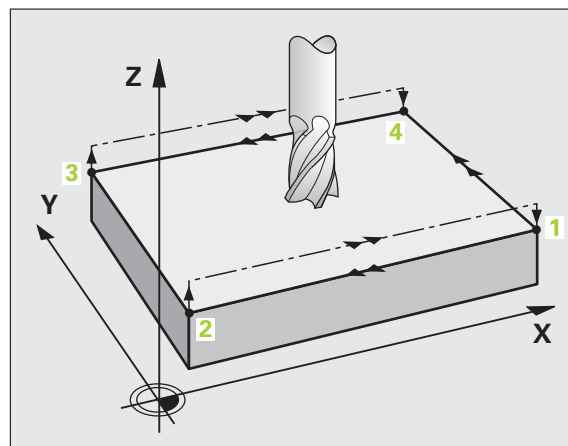


Pred programiranjem upoštevajte:

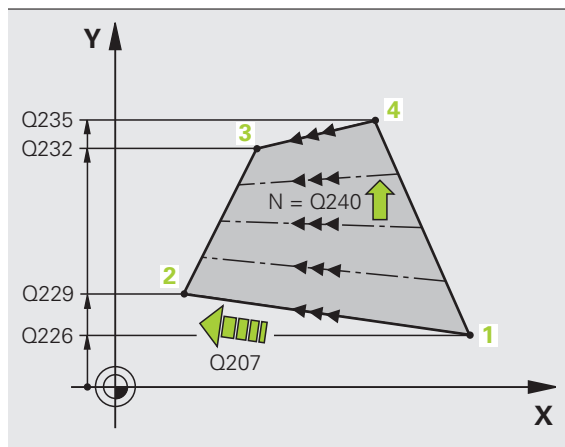
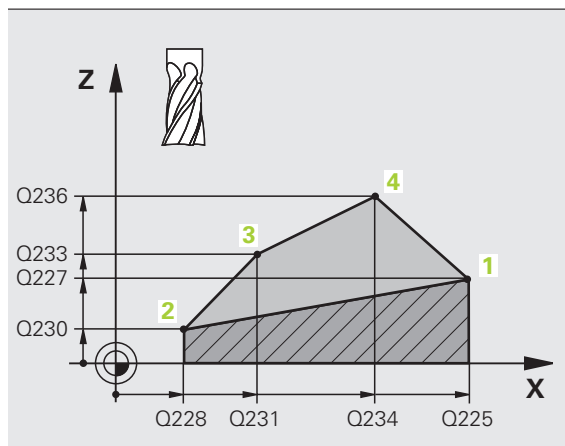
TNC pozicionira orodje s trenutnega položaja s 3D-premočrtnim premikom na začetno točko **1**. Orodje je treba predpozicionirati tako, da ne more priti do kolizije z obdelovancem ali vpenjali.

TNC orodje s popravkom polmera R0 premika med vnesenimi položaji.

Po potrebi uporabite rezkalo s čelnim zobom, ki reže po sredini (DIN 844).



- **Točka zagona 1. osi Q225 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine.
- **Točka zagona 2. osi Q226 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- **Začetna točka 3. osi Q227 (absolutna):** koordinata začetne točke površine za vrstno rezkanje na osi vretena.
- **2. točka 1. osi Q228 (absolutna):** koordinata končne točke obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v glavni osi obdelovalne ravnine.
- **2. točka 2. osi Q229 (absolutna):** koordinata končne točke obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- **2. točka 3. osi Q230 (absolutna):** koordinata končne točke obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v osi vretena.
- **3. točka 1. osi Q231 (absolutna):** koordinata točke **3** v glavni osi obdelovalne ravnine.
- **3. točka 2. osi Q232 (absolutna):** koordinata točke **3** v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- **3. točka 3. osi Q233 (absolutna):** koordinata točke **3** v osi vretena.



- ▶ **4. točka 1. osi** Q234 (absolutna): koordinata točke 4 v glavni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **4. točka 2. osi** Q235 (absolutna): koordinata točke 4 v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- ▶ **4. točka 3. osi** Q236 (absolutna): koordinata točke 4 v osi vretena.
- ▶ **Število rezov** Q240: število vrstic, ki naj jih TNC z orodjem obdela med točkama 1 in 4, ali med točkama 2 in 3.
- ▶ **Pomik pri rezkanju** Q207: hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min. TNC prvi korak izvede s polovično nastavljeno vrednostjo.

Pélida: NC-nizi

72 CYCL DEF 231 PREMONOSNA PLOSKEV
Q225=+0 ;ZAČETNA TOČKA 1. OSI
Q226=+5 ;ZAČETNA TOČKA 2. OSI
Q227=-2 ;ZAČETNA 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 ;POMIK PRI REZKANJU



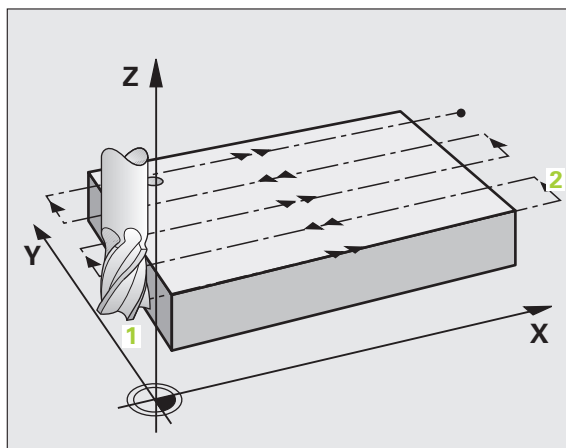
PLANSKO REZKANJE (cikel 232)

S ciklom 232 je mogoče ravno površino po načrtu rezkati v več pomikih in ob upoštevanju predizmere finega rezkanja. Za tak način rezkanja so na voljo tri obdelovalne strategije:

- **Strategija Q389=0:** obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
 - **Strategija Q389=0:** obdelava v obliki meandra, notranji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
 - **Strategija Q389=2:** obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pozicionirnem pomiku.
- 1 TNC orodje v hitrem teku FMAX s trenutnega položaja v obdelovalni ravni premakne na točko zagona **1**: če je trenutni položaj v osi vretena bolj oddaljen kot 2. varnostni odmik, TNC orodje najprej premakne v obdelovalno ravnino in nato v os vretena, v nasprotnem primeru pa najprej na 2. varnostni odmik in nato v obdelovalno ravnino. Točka zagona v obdelovalni ravnini je poleg obdelovanca in je od njega zamaknjena za doseg orodja in stranski varnostni odmik.
 - 2 Orodje se nato s pozicionirnim pomikom v osi vretena premakne na prvi globinski pomik, ki ga izračuna TNC.

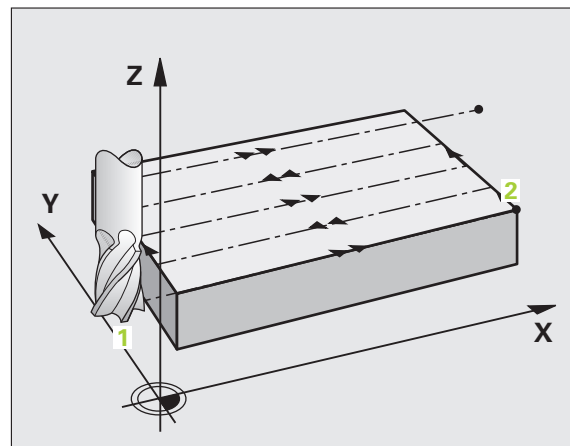
Strategija Q389=0

- 3 Po koncu se orodje z nastavljenim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **izven** površine, TNC jo izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine, nastavljenega stranskega varnostnega odmika in dosega orodja.
- 4 TNC orodje s predpozicionirnim pomikom premakne prečno na točko zagona naslednje vrstice; TNC zamik izračuna iz nastavljene širine, dosega orodja in največjega faktorja prekrivanja proge.
- 5 Orodje se nato znova premakne nazaj v smeri točke zagona **1**.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje po progah, ki jih ni treba obdelati, bo površina naknadno obdelana v obratnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso dokončani vsi primiki. Pri zadnjem primiku se s pomikom pri izravnavanju odreže vnesena predizmera finega rezkanja.
- 9 TNC orodje na koncu v FMAX premakne nazaj na 2. varnostni odmik.



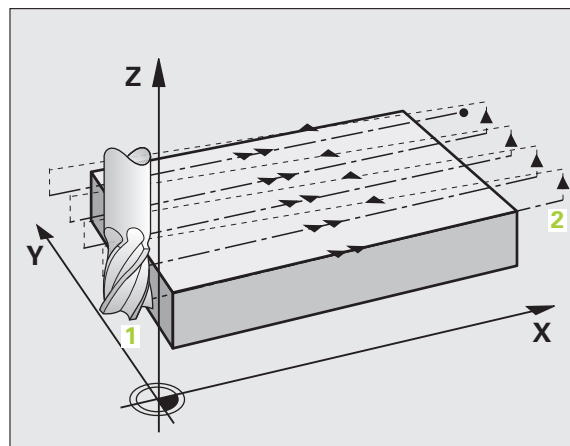
Strategija Q389=1

- 3 Po koncu se orodje z nastavljenim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je **znotraj** površine, TNC jo izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine in dosega orodja.
- 4 TNC orodje s predpozicionirnim pomikom premakne prečno na točko zagona naslednje vrstice; TNC zamik izračuna iz nastavljene širine, dosega orodja in največjega faktorja prekrivanja proge.
- 5 Orodje se nato znova premakne v smeri točke zagona **1**. Premik na naslednjo vrstico se znova izvede v obdelovancu.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje po progah, ki jih ni treba obdelati, bo površina naknadno obdelana v obratnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso dokončani vsi primiki. Pri zadnjem primiku se s pomikom pri izravnavanju odreže vnesena predizmera finega rezkanja.
- 9 TNC orodje na koncu v FMAX premakne nazaj na 2. varnostni odmik.



Strategija Q389=2

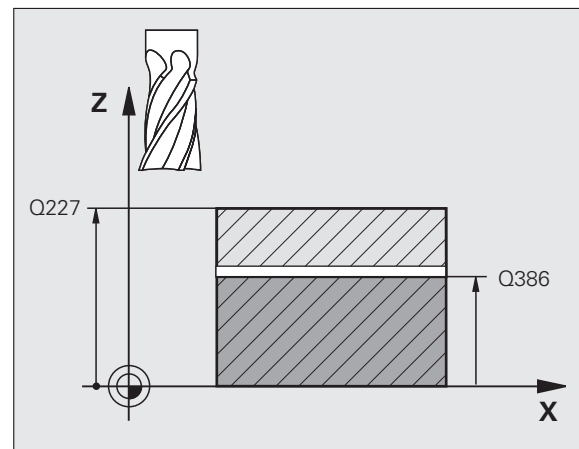
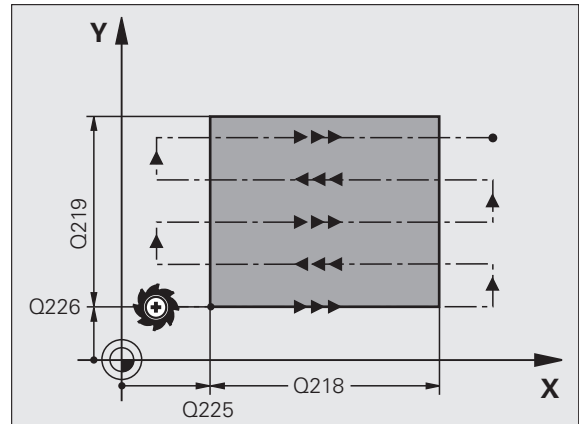
- 3 Po koncu se orodje z nastavljenim pomikom pri rezkanju premakne na končno točko **2**. Končna točka je izven površine, TNC jo izračuna iz nastavljene točke zagona, nastavljene dolžine, nastavljenega stranskega varnostnega odmika in dosega orodja.
- 4 TNC orodje v osi vretena premakne na varnostni odmik nad trenutnim globinskim pomikom in se s pomikom za predpozicioniranje premakne nazaj na točko zagona naslednje vrstice. TNC zamik izračuna iz nastavljene širine, dosega orodja in največjega faktorja prekrivanja proge.
- 5 Orodje se znova premakne na trenutni globinski pomik, nato pa v smeri končne točke **2**.
- 6 Postopek se ponavlja, dokler vnesena površina ni v celoti obdelana. Na koncu zadnje proge se izvede pomik na naslednjo globino obdelave.
- 7 Da bi preprečili nepotrebno premikanje po progah, ki jih ni treba obdelati, bo površina naknadno obdelana v obratnem zaporedju.
- 8 Postopek se ponavlja, dokler niso dokončani vsi primiki. Pri zadnjem primiku se s pomikom pri izravnavanju odreže vnesena predizmera finega rezkanja.
- 9 TNC orodje na koncu v FMAX premakne nazaj na 2. varnostni odmik.



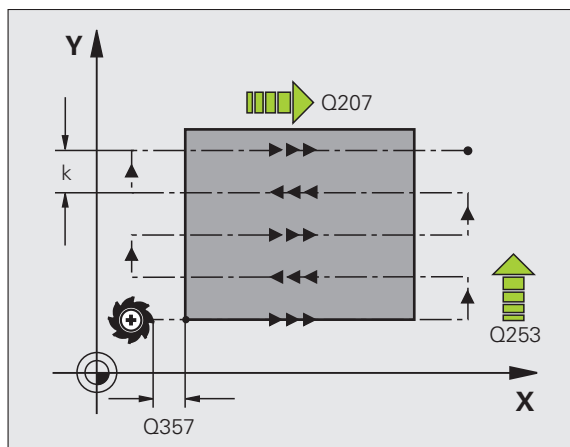
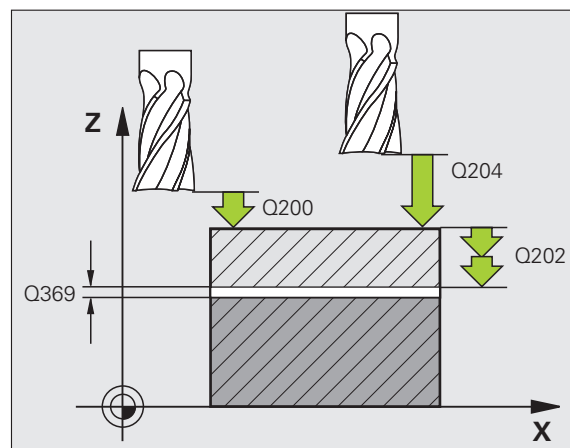
Pred programiranjem upoštevajte:

2. varnostni odmik Q205 vnesite tako, da ne more priti do kolizije z obdelovancem ali vpenjali.

- **Obdelovalna strategija (0/1/2) Q389:** določite način, na katerega naj TNC obdelava površino:
0: obdelava v obliki meandra, zunanji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
1: obdelava v obliki meandra, notranji stranski primik k površini, ki jo želite obdelati.
2: obdelava v vrsticah, odmik in stranski primik v pozicionirnem pomiku.
- **Točka zagona 1. osi Q225 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine v glavni osi obdelovalne ravnine.
- **Točka zagona 2. osi Q226 (absolutna):** koordinata točke zagona obdelave površine, na kateri naj se izvede vrstično rezkanje, v pomožni osi obdelovalne ravnine.
- **Točka zagona 3. osi Q227 (absolutna):** koordinata površine obdelovanca, ki je središče, uporabljeno pri izračunih primikov.
- **Končna točka 3. osi Q386 (absolutna):** koordinata v osi vretena, v kateri se bo izvajalo plansko rezkanje površine.
- **1. stranska dolžina Q218 (postopna):** dolžina površine, ki bo obdelana, vzporedno glavni osi obdelovalne ravni. S predznakom lahko določite smer prve proge rezkanja glede na **točko zagona 1. osi**.
- **2. stranska dolžina Q219 (postopna):** dolžina površine, ki bo obdelana, vzporedno pomožni osi obdelovalne ravni. S predznakom lahko določite smer prvega prečnega primika glede na **točko zagona 2. osi**.



- ▶ **Največji globinski pomik Q202 (postopen): največja globina, za katero se bo orodje premaknilo.** TNC izračuna dejanski globinski pomik iz razlike med končno točko in točko zagona v orodni osi, tako, da obdelava poteka z enakimi globinskimi pomiki. Pri izračunu TNC upošteva tudi predizmero finega rezkanja.
- ▶ **Predizmera globinskega finega rezkanja Q369** (postopna): vrednost s katero naj se izvede zadnji globinski pomik.
- ▶ **Faktor največjega prekrivanja proge Q370: Največji stranski primik k.** TNC dejanski stranski primik izračuna iz 2. stranske dolžine (Q219) in dosega orodja tako, da obdelava poteka z enakimi stranskimi primiki. Če ste v orodni preglednici vnesli polmer R2 (npr. polmer plošče pri uporabi glave noža), TNC temu primerno zmanjša stranski primik.
- ▶ **Pomik pri rezkanju Q207:** hitrost premikanja orodja pri rezkanju v mm/min.
- ▶ **Pomik pri finem rezkanju Q385:** hitrost premikanja orodja pri zadnjem rezkanju s pomikom v mm/min.
- ▶ **Pomik za predpozicioniranje Q253:** hitrost premika orodja pri premiku na položaj za zagon in pri premiku v naslednjo vrstico v mm/min; če želite izvesti prečni premik v obdelovancu (Q389=1), TNC izvede prečni primik s pomikom pri rezkanju Q207.



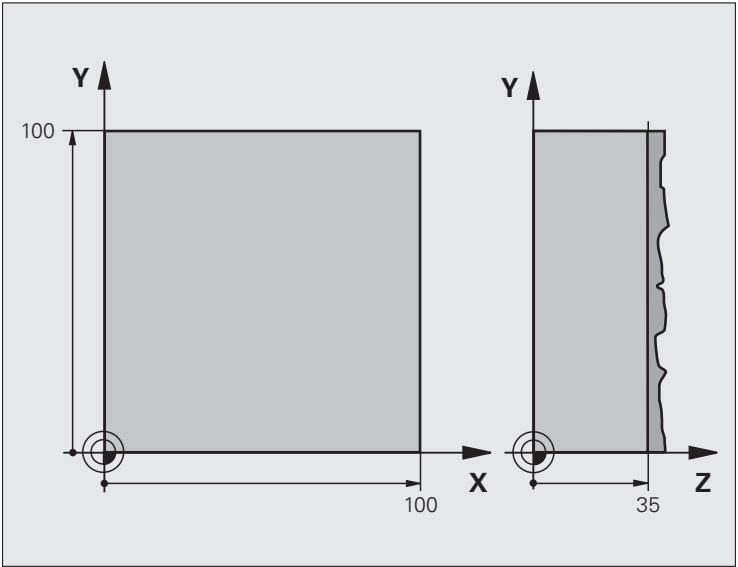
- **Varnostna razdalja Q200** (inkrementalno): razdalja med konico orodja in začetno točko orodne osi. Če se izvaja rezkanje s strategijo obdelave Q389=2, se TNC v varnostnem odmiku premakne čez trenutni globinski pomik na točko zagona v naslednji vrstici.
- **Stranski varnostni odmik Q357** (postopen): Stranski odmik orodja od obdelovanca pri primiku na prvi globinski odmik in odmik, na katerega se orodje premakne s stranskim primikom pri strategijah obdelave Q389=0 in Q389=2.
- **2. varnostni odmik Q204** (postopen): koordinata osi vretena, v kateri ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom).

Pélida: NC-nizi

71 CYCL DEF 232 PLANSKO REZKANJE
Q389=2 ;STRATEGIJA
Q225=+10 ;ZAČETNA TOČKA 1. OSI
Q226=+12 ;ZAČETNA TOČKA 2. OSI
Q227=+2.5;ZAČETNA TOČKA 3. OSI
Q386=-3 ;KONČNA TOČKA 3. OSI
Q218=150 ;DOLŽINA 1. STRANICE
Q219=75 ;DOLŽINA 2. STRANICE
Q202=2 ;NAJVEČ. GLOB. POM.
Q369=0.5 ;NADMERA GLOBINE
Q370=1 ;NAJVEČJE PREKRIVANJE
Q207=500 ;POMIK PRI REZKANJU
Q385=800 ;POMIK PRI FINEM REZK.
Q253=2000;POMIK PRI PREDPOZ.
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA
Q357=2 ;STRANSKA VARNOSTNA RAZDALJA
Q204=2 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA



Primer: vrstno rezkanje



0 BEGIN PGM C230 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z+0	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+40	
3 TOOL CALL 1 Z S3500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 230 VRSTNO REZKANJE	Definicija cikla za vrstno rezkanje
Q225=+0 ;ZAČETNA TOČKA 1. OSI	
Q226=+0 ;ZAČETNA TOČKA 2. OSI	
Q227=+35 ;ZAČETNA TOČKA 3. OSI	
Q218=100 ;DOLŽNA 1. STRANICE	
Q219=100 ;DOLŽNA 2. STRANICE	
Q240=25 ;ŠTEVILO REZOV	
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK	
Q207=400 ;POMIK PRI REZKANJU	
Q209=150 ;PREČNI POMIK	
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	



6 L X+25 Y+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje v bližini začetne točke
7 CYCL CALL	Priklic cikla
8 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
9 END PGM C230 MM	



8.7 Cikli za preračunavanje koordinat

Pregled

S preračunavanjem koordinat lahko TNC nastavljeno konturo s spremenjenim položajem in velikostjo izdela na različnih mestih obdelovalnega kosa. TNC omogoča naslednje cikle za preračunavanje koordinat:

Cikel	Gumb	Stran
7 NIČELNA TOČKA Konture je mogoče zamakniti neposredno s programom ali s preglednicami ničelnih točk.		326
247 DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE Referenčno točko nastavite med izvajanjem programa.		330
8 ZRCALJENJE Zrcaljenje kontur.		331
10 ROTACIJA Rotacija kontur v obdelovalni ravnini.		333
11 FAKTOR MERILA Pomanjševanje ali povečevanje kontur.		334
26 FAKTOR MERILA, SPECIFIČEN ZA OSI Pomanjševanje ali povečevanje kontur s faktorji meril, specifičnimi za osi.		335
19 OBDELOVALNA RAVNINA Potek obdelave v obrnjenem koordinatnem sistemu za stroje z vrtljivimi glavami in/ali vrtljivimi mizami.		336



Učinkovitost preračunavanja koordinat

Začetek vplivanja: preračunavanje koordinat začne vplivati od svoje definicije dalje – torej ni priklicana. Vpliva, dokler ni ponastavljena ali definirana na novo.

Ponastavitev preračunavanja koordinat:

- Cikel znova definirajte z vrednostmi za osnovne lastnosti, npr. faktor merila 1,0.
- Izvedite dodatne funkcije M02, M30 ali niz END PGM (odvisno od strojnega parametra »clearMode«).
- Izberite nov program.



Zamik NIČELNE TOČKE (cikel 7)

Z ZAMIKOM NIČELNE TOČKE je mogoče ponoviti obdelave na poljubnih mestih obdelovanca.

Delovanje

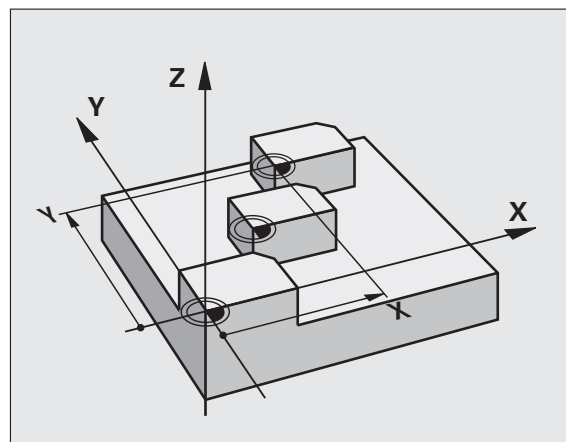
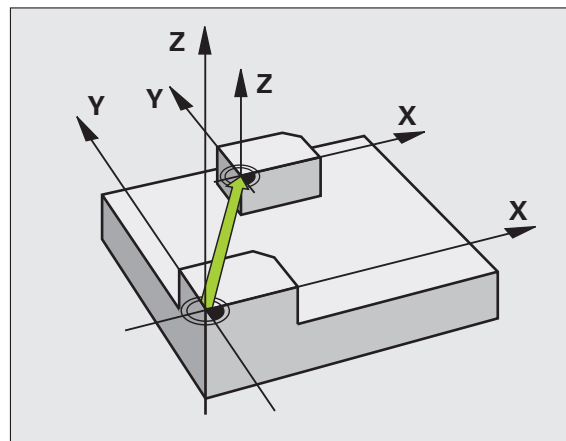
Glede na definicijo cikla ZAMIK NIČELNE TOČKE se vsi vnosi koordinat nanašajo na novo ničelno točko. Zamik v vsaki osi TNC prikaže v posebnem oknu za prikaz stanja. Dovoljen je tudi vnos rotacijskih osi.



- **Zamik:** vnesite koordinate nove ničelne točke; absolutne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca, ki je določena s postavitvijo referenčne točke; postopne vrednosti se vedno nanašajo na zadnjo veljavno ničelno točko – ta je lahko zamaknjena.

Ponastavljanje

Zamik ničelne točke s koordinatnimi vrednostmi $X=0$, $Y=0$ in $Z=0$ prekliče zamik ničelne točke.



Péllda: NC-nizi

13 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA

14 CYCL DEF 7.1 X+60

16 CYCL DEF 7.3 Z-5

15 CYCL DEF 7.2 Y+40

Zamik NIČELNE TOČKE s preglednicami ničelnih točk (cikel 7)



Katera preglednica ničelnih točk bo uporabljena, je odvisno od načina oz. določljivo z načinom:

- Načini programskega teka: preglednica »zeroshift.d«
- Način programskega testa: preglednica »simzeroshift.d«

Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk se nanašajo na trenutno referenčno točko.

Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so absolutne.

Nove vrstice lahko dodajate samo na koncu preglednice.

Ko ustvarjate nove preglednice ničelnih točk, se mora ime datoteke začeti s črko.

Uporaba

Uporaba preglednice ničelnih točk npr. pri

- pogosto ponavljajočih obdelavah na različnih pozicijah obdelovanca ali
- pogosti uporabi istega zamika ničelne točke.

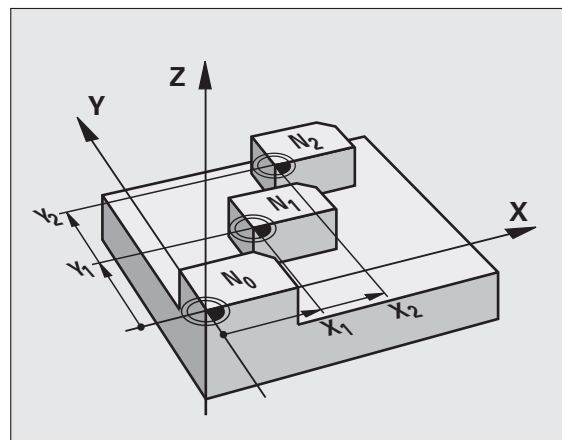
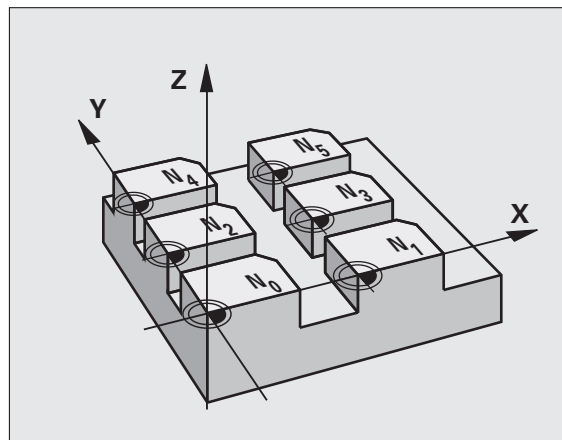
V programu lahko lahko ničelne točke nastavite neposredno v definiciji cikla, ali pa jih prikličete iz preglednice ničelnih točk.



- **Zamik:** vnesite številko ničelne točke iz preglednice ničelnih točk ali parameter Q. Če vnesete parameter Q, TNC aktivira številko ničelne točke, ki je v parametru Q.

Ponastavljanje

- zamika h koordinatam iz preglednice ničelnih točk. priklic X=0; Y=0 itd.,
- zamika h koordinatam X=0; Y=0 itd.; prikličite neposredno z definicijo cikla,



Pélida: NC-nizi

77 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA

78 CYCL DEF 7.1 #5



Izbira preglednice ničelnih točk v NC-programu

S funkcijo **IZBIRA PREG** izberite preglednico ničelnih točk, iz katere TNC povzame ničelne točke:



► Če želite izbrati funkcijo za priklic programa, pritisnite tipko PGM CALL.



- kliknite gumb PREGLEDNICA NIČELNIH TOČK,
- Vnesite polno ime poti do preglednice ničelnih točk ali z gumbom IZBERI izberite datoteko in jo potrdite s tipko END.



Pred ciklom 7 za premik ničelne točke programirajte niz **SEL TABLE**.

Preglednica ničelnih točk, ki ste jo izbrali z nizom **SEL TABLE**, ostane aktivna, dokler z nizom **SEL TABLE** ne izberete druge preglednice ničelnih točk.

Urejanje preglednice ničelnih točk v načinu Programiranje

Preglednico ničelnih točk izberite v načinu **Programiranje**.



- Za priklic upravitelja datotek pritisnite tipko PGM MGT, oglejte si „Upravljanje datotek: osnove“, stran 75.
- Za prikaz preglednice ničelnih točk pritisnite gumba IZBERI VRSTO in PRIKAŽI .D.
- Izberite želeno preglednico ali vnesite novo ime datoteke.
- Uredite datoteko. V orodni vrstici so za to na voljo naslednje funkcije:

Funkcija	Gumb
Izbira začetka preglednice	
Izbira konca preglednice	
Pomikanje po straneh navzgor	
Pomikanje po straneh navzdol	
Vnos vrstice (možno samo na koncu preglednice)	
Brisanje vrstice	
Iskanje	
Kazalec na začetek vrstice	



Funkcija	Gumb
Kazalec na konec datoteke	
Kopiranje trenutne vrednosti	
Vnos kopirane vrednosti	
Vnos števila vrstic (ničelnih točk) na koncu preglednice, ki ga je mogoče vnesti	

Nastavitev preglednice ničelnih točk

Če za aktivno os ne želite definirati nobene ničelne točke, pritisnite tipko DEL. TNC nato izbriše številsko vrednost iz ustreznega polja za vnos.

Izhod iz preglednice ničelnih točk

V upravitelju datotek prikažite drugačno vrsto datotek in izberite želeno datoteko.



Ko ste v preglednici ničelnih točk spremenili določeno vrednost, je treba spremembo shraniti s tipko ENT. Sicer TNC spremembe morda ne bo upošteval pri izvajanju programa.

Prikazi stanja

Na dodatnem prikazu stanja prikazuje TNC vrednosti aktivnega premika ničelne točke (oglejte si „Preračunavanje koordinat“ na strani 40).

Ročno obratovanje Editiranje tabele
X [mm]

Datot.: tnc:\nc\prog\screen\zeroshift.d Vrst.: 0 >>

D	X	Y	Z	A	B
0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
10	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
13	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
22	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

ZACETEK KONEC STRAN STRAN VLOŽITE VRSTICO BRISANJE VRSTICE ISKANJE

DIAGNOSIS



DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE (cikel 247)

S ciklom DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE lahko v preglednici s prednastavitvami določeno prednastavitev aktivirate kot novo referenčno točko.

Delovanje

Po definiciji cikla DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE se vsi vnosi koordinat in zamiki ničelnih točk (absolutno in inkrementalno) nanašajo na novo prednastavitev.



- **Številka za referenčno točko?**: vnesite številko referenčne točke iz preglednice s prednastavitvami, ki naj bo aktivirana.



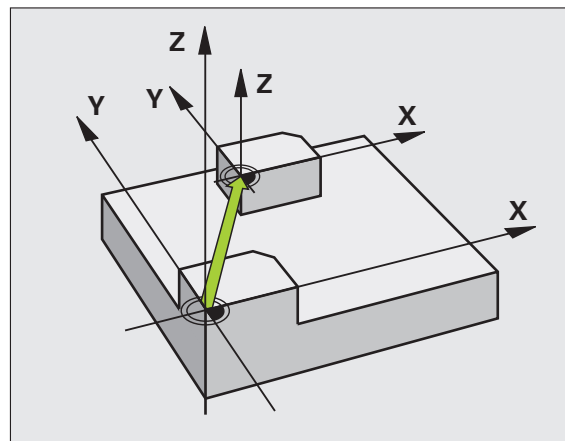
Če aktivirate referenčno točko iz preglednice prednastavitev, TNC ponastavi aktivni zamik ničelne točke.

Ko aktivirate številko prednastavitve 0 (vrstica 0), se aktivira referenčna točka, ki ste jo nazadnje določili v načinu Ročno.

V načinu delovanja Programski test cikel 247 ni dejaven.

Prikaz stanja

Na dodatnem prikazu stanja (PRIKAZ STANJA POLOŽAJA) prikazuje TNC številko aktivne prednastavitve za pogovornim oknom **Referenčna točka**.



Pélida: NC-nizi

13 CYCL DEF 247 DOLOČITEV REFERENČNE TOČKE

Q339=4 ;ŠTEVILKA REFERENČNE TOČKE

ZRCALJENJE (cikel 8)

TNC lahko obdelovanje v obdelovalni ravnini izvaja zrcalno.

Delovanje

Zrcaljenje deluje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitve položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivne zrcaljene osi v dodatnem prikazu stanja.

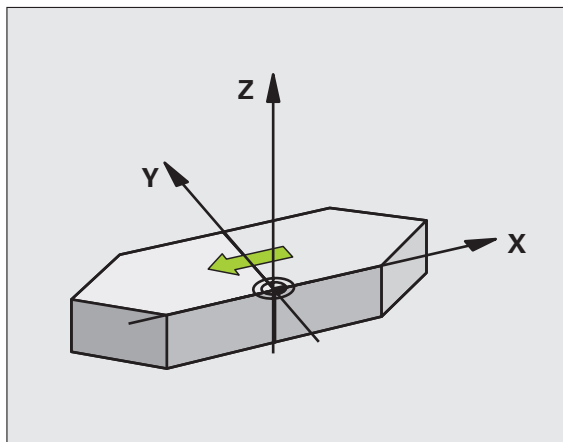
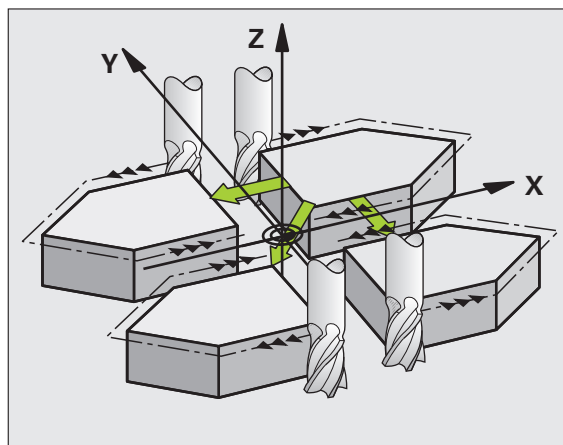
- Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja. To ne velja pri obdelovalnih ciklih.
- Če zrcalite dve osi ostane smer vrtenja ohranjena.

Rezultat zrcaljenja je odvisen od položaja ničelne točke:

- Ničelna točka je na konturi, ki jo želite zrcaliti: element bo zrcaljen neposredno na ničelno točko;
- Ničelna točka je zunaj konture, ki jo želite zrcaliti: element se poleg zrcaljenja še prestavi;



Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja pri ciklih rezkanja, katerih številke se začnejo s številom 200. Izjema: cikel 208, pri katerem ostane ohranjena smer obračanja, definirana v ciklu.

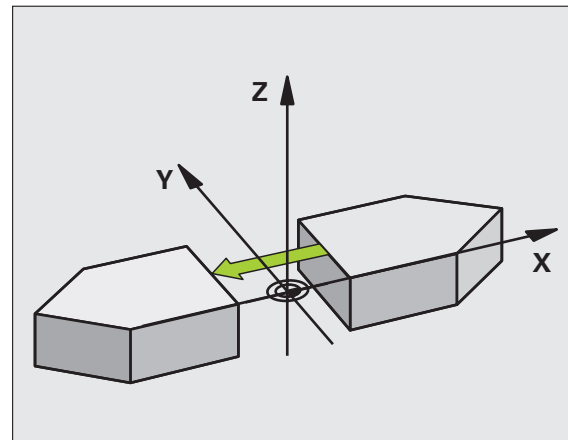




- **Zrcaljena os?:** vnesite osi, ki naj bodo zrcaljene; zrcalite lahko vse osi - tudi. rotacijske osi – razen osi vretena in pripadajoče pomožne osi. Vnesti je mogoče največ tri osi.

Ponastavitev

Cikel ZRCALJENJE z vnosom NO ENT znova nastavite.



Pélida: NC-nizi

79 CYCL DEF 8.0 ZRCALJENJE

80 CYCL DEF 8.1 X Y U

ROTACIJA (cikel 10)

V programu lahko TNC koordinatni sistem v obdelovalni ravnini zavrti okrog aktivne ničelne točke.

Delovanje

ROTACIJA vpliva od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivni kot vrtenja v dodatnem prikazu stanja.

Referenčna os za kot vrtenja:

- X/Y-ravnina X-os
- Y/Z-ravnina Y-os
- Z/X-ravnina Z-os



Pred programiranjem upoštevajte

TNC prekliče aktivni popravek polmera z definiranjem cikla 10. Po potrebi znova nastavite popravek polmera.

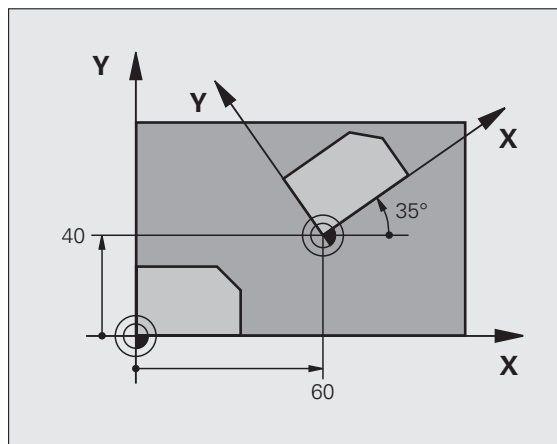
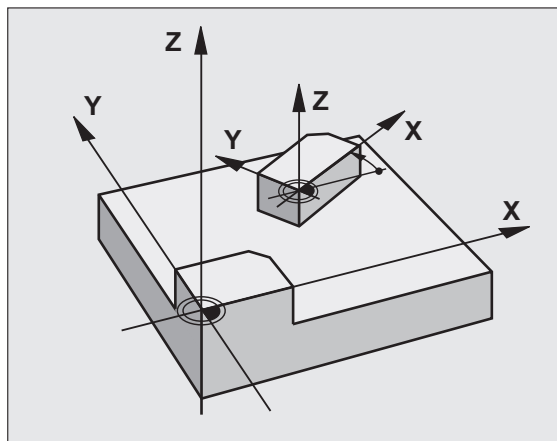
Ko ste definirali cikel 10, obe osi znova premaknite na obdelovalno ravnino in tako aktivirajte rotacijo.



- **Rotacija:** rotacijski kot vnesite v stopinjah ($^{\circ}$). Območje vnosa: od -360° do $+360^{\circ}$ (absolutno ali postopno).

Ponastavljanje

Cikel ROTACIJA znova nastavite z rotacijskim kotom 0° .



Péllda: NC-nizi

```

12 CALL LBL 1
13 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA
14 CYCL DEF 7.1 X+60
15 CYCL DEF 7.2 Y+40
16 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA
17 CYCL DEF 10.1 ROT+35
18 CALL LBL 1

```



FAKTOR MERILA (cikel 11)

TNC lahko v programu konture poveča ali pomanjša. Tako lahko pri delu upoštevate na primer faktorje krčenja in predizmer.

Delovanje

FAKTOR MERILA deluje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivni faktor merila v dodatnem prikazu stanja.

Faktor merila deluje

- hkrati na vseh treh koordinatnih oseh
- na vnos mer v ciklih

Pogoj

Pred povečevanjem oziroma pomanjševanjem naj se ničelna točka premakne na rob ali kot konture.



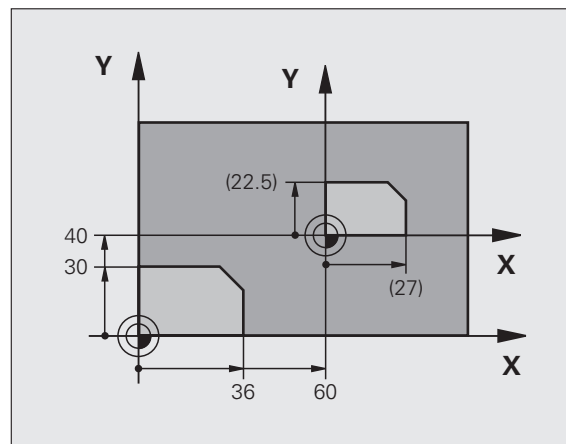
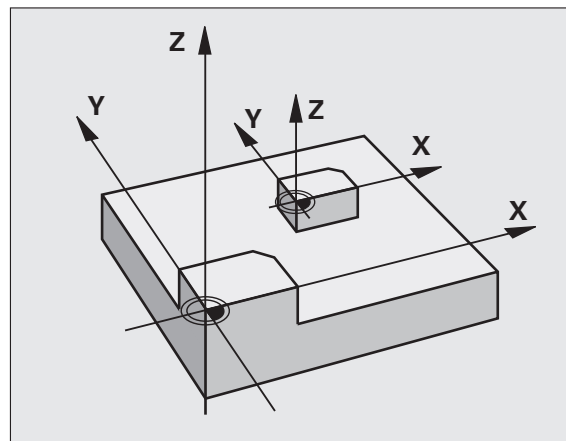
- **Faktor?:** vnesite faktor SCL (sprememba velikosti); TNC pomnoži koordinate in polmere s SCL (kot je opisano pri „Učinek“).

Povečanje: SCL večji od 1 do 99 999 999

Pomanjšanje: SCL manjši od 1 do 0,000 001

Ponastavljanje

Cikel FAKTOR MERILA znova nastavite z merskim faktorjem 1.



Pélða: NC-nizi

```

11 CALL LBL 1
12 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA
13 CYCL DEF 7.1 X+60
14 CYCL DEF 7.2 Y+40
15 CYCL DEF 11.0 FAKTOR MERILA
16 CYCL DEF 11.1 SCL 0.75
17 CALL LBL 1

```

FAKTOR MERILA, SPEC. ZA OS (cikel 26)



Pred programiranjem upoštevajte:

Koordinatnih osi s pozicijami za krožne proge se ne sme raztezati ali krčiti z različnimi faktorji.

Za vsako koordinatno os lahko vnesete lastni faktor merila, specifičen za os.

Poleg tega je mogoče koordinate določenega središča nastaviti za vse faktorje meril.

Kontura se razteza iz središča navzven ali se krči proti njemu, torej ne nujno od in k trenutni ničelni točki – kot pri ciklu 11 FAKTOR MERILA.

Delovanje

FAKTOR MERILA deluje od svoje definicije v programu dalje. Deluje tudi v načinu delovanja Nastavitev položaja z ročnim vnosom. TNC prikazuje aktivni faktor merila v dodatnem prikazu stanja.



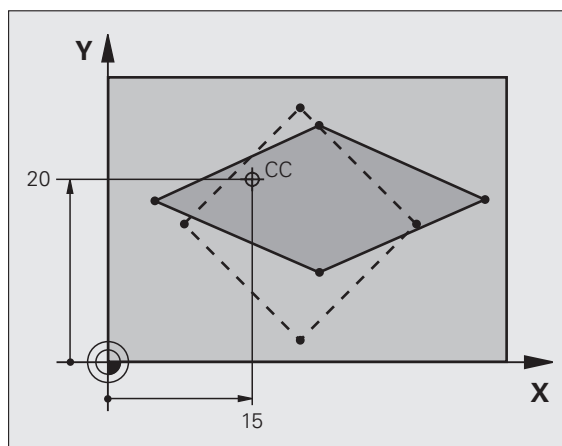
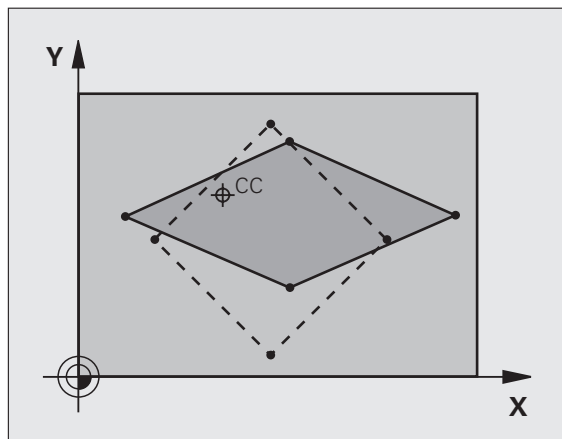
► **Os in faktor:** koordinatne osi in faktorji raztezanja ali krčenja, specifični za osi. Vnesite pozitivno vrednost – največ 99.999 999.

► **Koordinate središča:** središče raztezanja ali krčenja, specifičnega za os.

Koordinatne osi izberete z gumbi.

Ponastavljanje

Cikel FAKTOR MERILA znova nastavite s faktorjem 1 za ustrezno os.



Példa: NC-nizi

25 CALL LBL 1

26 CYCL DEF 26.0 FAKTOR MERILA, SPECIF. ZA OS

27 CYCL DEF 26.1 X 1.4 Y 0.6 CCX+15 CCY+20

28 CALL LBL 1



OBDELOVALNA RAVNINA (cikel 19, programska možnost 1)



Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine proizvajalec stroja prilagodi TNC-ju in stroju. Pri določenih vrtljivih glavah (vrtljivih mizah) proizvajalec stroja določi, ali naj TNC kote, nastavljene v ciklu, prepozna kot koordinate rotacijskih osi ali kot matematične kote poševne ravni. Upoštevajte priročnik za stroj.



Obdelovalna ravnina vedno rotira aktivne ničelne točke.

Osnove oglejte si „Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)“, stran 59: pozorno preberite ta razdelek.

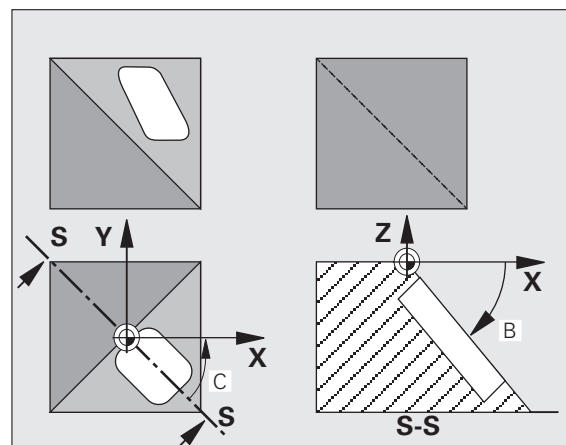
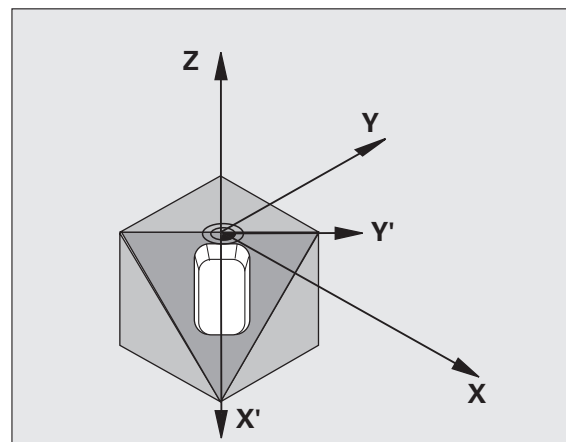
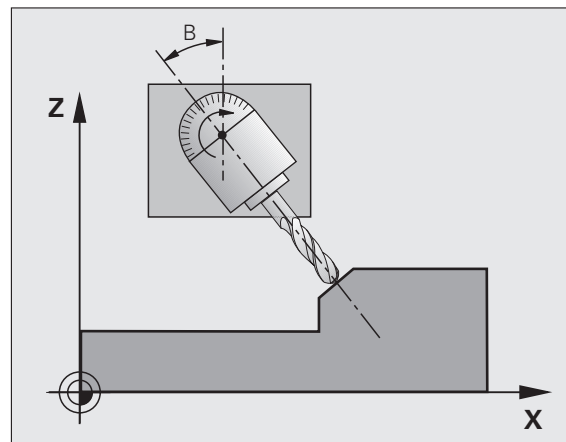
Delovanje

V ciklu 19 z vnosom kotov vrtenja določite položaj obdelovalne ravnine, kar pomeni, da je položaj orodne osi odvisen od koordinatnega sistema, ki velja za stroj. Položaj obdelovalne ravnine je mogoče določiti na dva načina:

- neposreden vnos položaja vrtljivih osi,
- položaj obdelovalne ravnine, definiran z največ tremi rotacijami (prostorski kot) koordinatnega sistema, **ki velja za stroj**. Prostorski kot, ki ga je treba vnesti, lahko ugotovite, če rez nastavite navpično na obrnjeno obdelovalno ravnino in rez opazujete iz osi, okrog katere naj se izvaja rotacija. Z dvema prostorskima kotoma je vsak poljubni položaj orodja v prostoru že nedvoumno določen.



Upoštevajte, da je položaj obrnjenega koordinatnega sistema in s tem tudi prečnih gibov v obrnjenem sistemu odvisen od tega, kako opišete zasukane ravnine.



Če s prostorskimi koti nastavite položaj obdelovalne ravnine, TNC samodejno izračuna za to potrebne položaje kotov vrtljivih osi in jih shrani v parametrih od Q120 (A os) do Q122 (C os). Če sta možni dve rešitvi, TNC glede na ničelni položaj rotacijskih osi izbere krajšo pot.

Zaporedje rotacij, potrebnih za izračun položaja ravnine, je natančno določeno: TNC najprej zavrti os A, nato os B in na koncu še os C.

Cikel 19 deluje od svoje definicije v programu dalje. Takoj ko v obrnjenem sistemu premaknete os, deluje popravek za to os. Če želite, da se izračunajo popravki vseh osi, je treba vse osi premakniti.

Če ste funkcijo **Programski tek Sukanje** v ročnem načinu delovanja nastavili na **Aktivno** (oglejte si „Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost 1)“, stran 59), cikel 19 OBDELOVALNA RAVNINA, kotno vrednost, vneseno v tem meniju, prepíše.



- **Rotacijska os in kot?:** vnesite rotacijsko os z ustreznim rotacijskim kotom; rotacijske osi A, B in C nastavite z gumbi.



Ker TNC nenastavljene vrednosti rotacijskih osi praviloma vedno prepozna kot nespremenjene vrednosti, je treba vedno definirati vse tri prostorske kote, tudi če je eden ali več kotov enakih 0.

Če TNC rotacijske osi samodejno pozicionira, lahko vnesete še te parametre:

- **Pomik? F=:** hitrost premikanja rotacijske osi pri samodejnem pozicioniranju.
- **Varnostna razdalja?** (postopen): TNC vrtljivo glavo postavi tako, da se položaj, rezultat podaljška orodja za varnostni odmik, glede na obdelovanec ne spremeni.



Ponastavljanje

Za ponastavitev kota vrtenja znova nastavite cikel OBDELOVALNA RAVNINA in za vse rotacijske osi vnesite 0°. Nato znova nastavite cikel OBDELOVALNA RAVNINA in vprašanje dialoga v pogovornem oknu s tipko NO ENT. Tako funkcijo izklopite.

Pozicioniranje rotacijske osi



Proizvajalec stroja določi, ali naj cikel 19 rotacijsko(e) os(i) pozicionira samodejno, ali pa je treba rotacijske osi predpozicionirati v programu. Upoštevajte priročnik za stroj.

Če cikel 19 rotacijske osi pozicionira samodejno, :

- lahko TNC samodejno pozicionira samo krmiljene osi,
- je treba v definiciji cikla poleg kotov vrtenja vnesti tudi varnostni odmik in pomik, za pozicioniranje vrtljivih osi,
- Uporabljajte samo prednastavljena orodja (polna dolžina orodja v preglednici orodij).
- ostane položaj konice orodja pri vrtenju glede na obdelovanca skoraj nespremenjen,
- TNC vrtenje izvaja z nazadnje nastavljenim pomikom. Največji pomik, ki ga je mogoče doseči, je odvisen od kompleksnosti vrtljive glave (vrtljive mize).

Če cikel 19 rotacijskih osi ne pozicionira samodejno, pred definiranjem cikla rotacijske osi pozicionirajte z L-nizom.

Primer NC-nizov:

10 L Z+100 R0 FMAX	
11 L X+25 Y+10 R0 FMAX	
12 L B+15 R0 F1000	Pozicioniranje rotacijske osi
13 CYCL DEF 19.0 OBDELOVALNA RAVNINA	Definiranje kota za obračun popravka
14 CYCL DEF 19.1 B+15	
15 L Z+80 R0 FMAX	Aktivacija popravka osi vretena
16 L X-8.5 Y-10 R0 FMAX	Aktivacija popravka obdelovalne ravnine

Prikaz stanja v obrnjenem sistemu

Prikazane pozicije (**ŽELENO** in **DEJANSKO**) ter prikaz ničelne točke v dodatnem prikazu stanja se po aktiviranju cikla 19 nanašajo na obrnjeni koordinatni sistem. Prikazana pozicija ustreza definiciji cikla, se torej mogoče ne ujema več s koordinatami pozicije, ki je bila nazadnje nastavljena v ciklu 19.

Nadzor delovnega prostora

TNC v obrnjenem koordinatnem sistemu preveri samo osi na končnem stikalu, ki se premaknejo. TNC glede na stanje prikaže sporočilo o napaki.

Pozicioniranje v obrnjenem sistemu

Z dodatno funkcijo M130 je mogoče tudi v obrnjenem sistemu opravljati premike na položaje, ki se nanašajo na običajen koordinatni sistem, oglejte si „Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130“, stran 186.

V obrnjeni obdelovalni ravnini je mogoče izvajati tudi pozicioniranja s premočrtnimi nizi, ki se nanašajo na strojni koordinatni sistem (nizi z M91 ali M92). Omejitev:

- pozicioniranje se izvede brez popravka dolžine,
- pozicioniranje se izvede brez popravka strojne geometrije,
- popravek dosega orodja ni dovoljen.

Kombinacija z drugimi cikli koordinatnih izračunov

Pri kombinaciji ciklov za koordinatne izračune je treba paziti na to, da se vrtenje obdelovalne ravnine vedno izvede okrog aktivne ničelne točke. Premik ničelne točke je mogoče izvesti pred aktiviranjem cikla 19: tako premaknete „koordinatni sistem, ki velja za stroj“.

Če ničelno točko premaknete po aktiviranju cikla 19, premaknite „obrnjeni koordinatni sistem“.

Pomembno: pri ponastavitvi ciklov v nasprotnem zaporedju ravnajte kot pri definiranju:

1. Aktiviranje zamika ničelne točke
- Aktiviranje 2. sukanja obdelovalne ravnine
3. Aktiviranje vrtenja
- ...
- Obdelava obdelovanca
- ...
1. Ponastavitev rotacije
2. Ponastavitev vrtenja obdelovalne ravnine
3. Ponastavitev premika ničelne točke



Navodilo za delo s ciklom 19 OBDELOVALNA RAVNINA**1 Sestavljanje programa**

- ▶ definiranje orodja (ni potrebe, če je TOOL.T aktivna), vnos celotne dolžine orodja
- ▶ priklic orodja
- ▶ odmik osi vretena, pri katerem ne more priti do kolizije med orodjem in obdelovancem (vpenjalom)
- ▶ pozicioniranje rotacijske osi z L-nizom (po potrebi) na ustrezno kotno vrednost (glede na strojni parameter)
- ▶ aktiviranje zamika ničelne točke (po potrebi)
- ▶ definiranje cikla 19 OBDELOVALNA RAVNINA; vnos kotnih vrednosti rotacijskih osi
- ▶ premik vseh glavnih osi (X, Y, Z), s čimer se začene izvajanje popravkov
- ▶ nastavitev obdelave, kot da bi bila izvedena v običajni ravnini (ki ni obrnjena)
- ▶ definiranje cikla 19 OBDELOVALNA RAVNINA z drugimi koti (po potrebi), s čimer se izvede obdelava v drugem položaju osi. V tem primeru ponastavitev cikla 19 ni potrebna. Nove kotne položaje lahko definirate neposredno
- ▶ ponastavitev cikla 19 OBDELOVALNA RAVNINA; vnos 0° za vse rotacijske osi
- ▶ izklop funkcije OBDELOVALNA RAVNINA. Znova definirajte cikel 19 in vprašanje v pogovornem oknu potrdite s tipko NO ENT
- ▶ ponastavitev zamika ničelne točke (po potrebi)
- ▶ pozicioniranje rotacijskih osi na položaj 0° (po potrebi)

2 Vpenjanje obdelovanca**3 Priprave v načinu delovanja****Nastavitev položaja z ročnim vnosom**

Pozicioniranje rotacijskih osi za postavljanje referenčne točke na ustrezno kotno vrednost. Kotna vrednost je odvisna od referenčne površine na obdelovancu, ki jo izberete.

4 Priprave v načinu delovanja

Ročno delovanje

Za način delovanja Ročno delovanje funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine vklopite (AKTIVNO) z gumbom 3D-ROT; pri nekrmljenih oseh v meni vnesite kotne vrednosti rotacijskih osi.

Pri nekrmljenih oseh se morajo vnesene kotne vrednosti ujemati z dejanskim položajem rotacijskih osi, sicer TNC narobe izračuna referenčno točko.

5 Določitev referenčne točke

- Ročna z vpraskanjem kot v običajnem sistemu (ki ni obrnjen) oglejte si „Določanje referenčne točke (brez 3D-tipalnega sistema)”, stran 51
- Vodena s HEIDENHAIN 3D-senzorskim sistemom (oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema, poglavje 2)
- Samodejna s HEIDENHAIN 3D-senzorskim sistemom (oglejte si uporabniški priročnik za cikle senzorskega sistema, poglavje 3)

6 Zagon obdelovalnega programa v zaporedju nizov načina delovanja Programski tek

7 Način Ročno

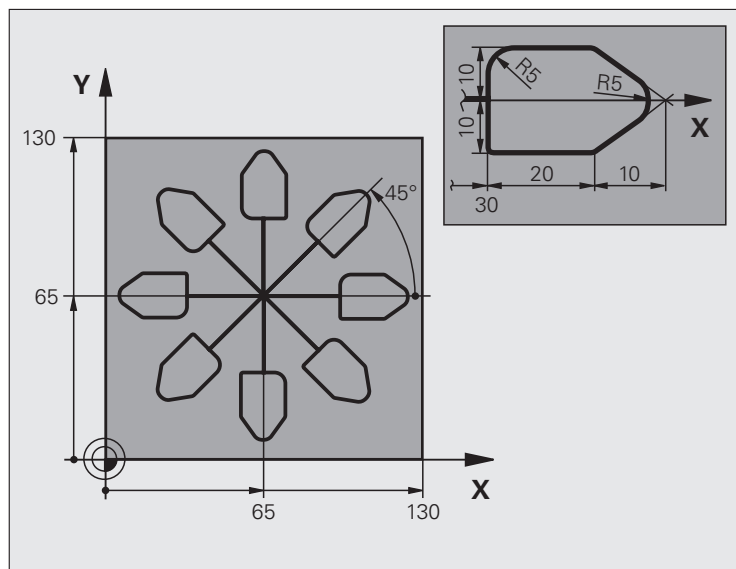
Izklopite (NEAKTIVNO) funkcijo Sukanje obdelovalne ravnine z gumbom 3D-ROT. V meni za vse rotacijske osi vnesite kotno vrednost 0°, oglejte si „Aktiviranje ročnega vrtenja”, stran 62.



Primer: cikli za preračunavanje koordinat

Potek programa

- Preračunavanje koordinat v glavnem programu
- Obdelava v podprogramu, oglejte si „Podprogrami“, stran 353



0 BEGIN PGM PRERAČ. KOOR. MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
2 BLK FORM 0.2 X+130 Y+130 Z+0	
3 TOOL DEF 1 L+0 R+1	Definicija orodja
4 TOOL CALL 1 Z S4500	Priklic orodja
5 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
6 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Premik ničelne točke v središče
7 CYCL DEF 7.1 X+65	
8 CYCL DEF 7.2 Y+65	
9 CALL LBL 1	Priklic rezkalne obdelave
10 LBL 10	Postavitev oznake za ponovitev dela programa
11 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Rotacija za 45° (inkrementno)
12 CYCL DEF 10.1 IROT+45	
13 CALL LBL 1	Priklic rezkalne obdelave
14 CALL LBL 10 PON. 6/6	Vrnitev na niz LBL 10; skupno šestkrat
15 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
16 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
17 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev premika ničelne točke
18 CYCL DEF 7.1 X+0	
19 CYCL DEF 7.2 Y+0	

20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 LBL 1	Podprogram 1
22 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Določitev rezkalne obdelave
23 L Z+2 R0 FMAX M3	
24 L Z-5 R0 F200	
25 L X+30 RL	
26 L IY+10	
27 RND R5	
28 L IX+20	
29 L IX+10 IY-10	
30 RND R5	
31 L IX-10 IY-10	
32 L IX-20	
33 L IY+10	
34 L X+0 Y+0 R0 F5000	
35 L Z+20 R0 FMAX	
36 LBL 0	
37 END PGM PRERAČ. KOOR. MM	



8.8 Posebni cikli

ČAS ZADRŽEVANJA (cikel 9)

Izvajanje programa se zaustavi za nastavljen ČAS ZADRŽEVANJA. Čas zadrževanja lahko služi na primer za lom ostružkov.

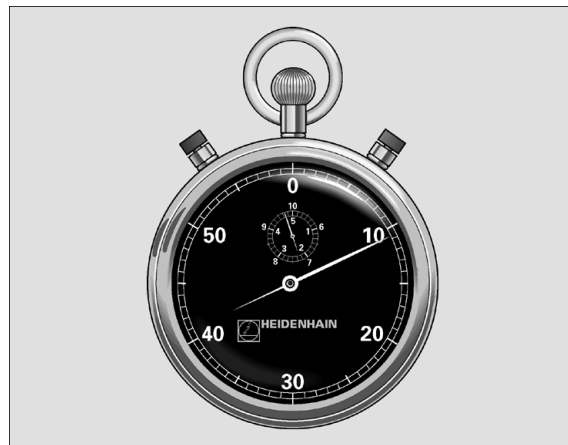
Delovanje

Cikel deluje od svoje definicije v programu dalje. Modalno delujoča (preostala) stanja se s tem ne spremenijo, npr. rotacija vretena.



- Čas zadrževanja v sekundah: vnesite čas zadrževanja v sekundah.

Območje vnosa od 0 do 3 600 s (1 ura) v korakih po 0,001 s



Pélida: NC-nizi

89 CYCL DEF 9.0 ČAS ZADRŽEVANJA

90 CYCL DEF 9.1 ČAS ZADRŽEVANJA 1.5

PRIKLIC PROGRAMA (cikel 12)

Poljubne obdelovalne programe, npr. posebne vrtalne cikle ali geometrijske module lahko izenačite z obdelovalnim ciklom. Tak program nato priključete kot cikel.



Pred programiranjem upoštevajte

Priklicani program mora biti shranjen na trdem disku TNC.

Če vnesete samo ime programa, mora biti program, ki pripada k ciklu, v istem imeniku kot program, s katerim ga želite priklicati.

Če program, ki pripada k ciklu, ni v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic, vnesite celotno pot; npr. TNC:\KLAR35\FK1\50.H.

Če želite določen DIN/ISO program vstaviti v cikel, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.

12
PGM
CALL

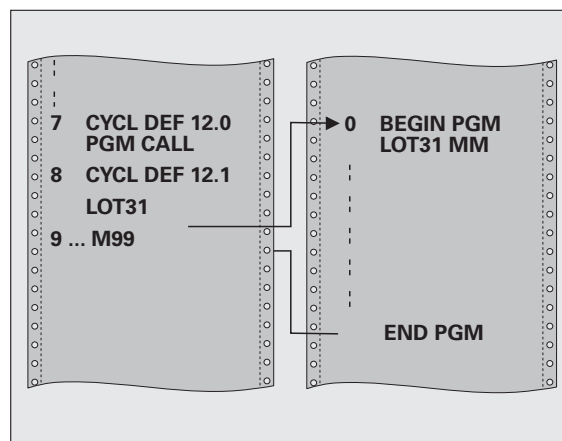
- **Ime programa:** vnesite ime programa, ki ga želite priklicati, ter po potrebi pot do programa. ALI
- Z gumbom IZBERI aktivirajte pogovorno okno za izbiro datoteke in izberite program, ki ga želite priklicati.

Program priključete s funkcijo

- CYCL CALL (poseben niz) ali
- M99 (po nizih) ali
- M89 (izvede se po vsakem pozicionirnem nizu)

Primer: priklic programa

Iz programa je treba priklicati program 50, ki ga je možno priklicati s ciklom.



Pélida: NC-nizi

55 CYCL DEF 12.0 PGM CALL

56 CYCL DEF
12.1 PGM TNC:\KLAR35\FK1\50.H

57 L X+20 Y+50 FMAX M99

ORIENTACIJA VRETENA (cikel 13)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.



V obdelovalnih ciklih 202, 204 in 209 se interno uporablja cikel 13. Ne pozabite, da je treba v vašem NC-programu, po potrebi cikel 13 po enem od zgoraj navedenih obdelovalnih ciklov znova programirati.

TNC lahko krmili glavno vreteno orodnega stroja in jo zavrti z določenim kotom v določen položaj.

Orientacija vretena je potrebna v teh primerih:

- pri sistemih, pri katerih je treba orodja menjati v določenem položaju za menjavo orodja,
- za usmerjanje oddajnega in sprejemnega okna 3D-senzorskih sistemov z IR-prenosom

Delovanje

Kotni položaj, definiran v ciklu, TNC nastavi, če prej nastavite M19 ali M20 (odvisno od stroja).

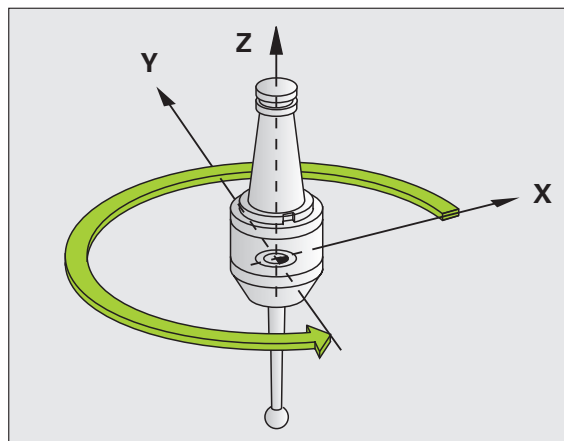
Če nastavite M19 ali M20, ne da bi prej definirali cikel 13, TNC glavno vreteno pozicionira na vrednost kota, ki ga določi proizvajalec stroja (oglejte si priročnik za stroj).



- **Orientacijski kot:** kot glede na referenčno os kota delovne ravnine.

Območje vnosa: od 0 do 360°

Natančnost vnosa: 0,1°



Példa: NC-nizi

93 CYCL DEF 13.0 ORIENTACIJA

94 CYCL DEF 13.1 KOT 180

TOLERANCA (cikel 32)



Proizvajalec mora stroj in TNC pripraviti za delovanje.

Z vnosi v ciklu 32 lahko vplivate na rezultat pri HSC obdelavi glede natančnosti, kakovosti površine in hitrosti, v kolikor je bil TNC prilagojen strojno specifičnim značilnostim.

TNC samodejno gladi konturo med poljubnimi (nepopravljenimi ali popravljenimi) konturnimi elementi. Tako se orodje neprekinjeno premika po površini obdelovalca in pri tem ščiti dele stroja. Poleg tega deluje v ciklu določena toleranca tudi pri premikanju v krožnici.

Po potrebi, TNC samodejno zmanjša nastavljeni pomik, tako da program brez tresljajev deluje z največjo možno hitrostjo, s katero TNC izvaja obdelavo. **Tudi če TNC premik izvaja z nezmanjšano hitrostjo, je praviloma vedno v uporabi toleranca, ki ste jo določili.** Višje kot določite toleranco, hitreje lahko TNC opravi premik.

Z glajenjem konture pride do odstopanja. Odstopanje konture (**tolerančna vrednost**) je proizvajalec stroja določil v enem od strojnih parametrov. S ciklom 32 lahko prednastavljeno tolerančno vrednost spremenite in izberete različne nastavitve filtra, pod pogojem da proizvajalec stroja uporabi te nastavitvene možnosti.

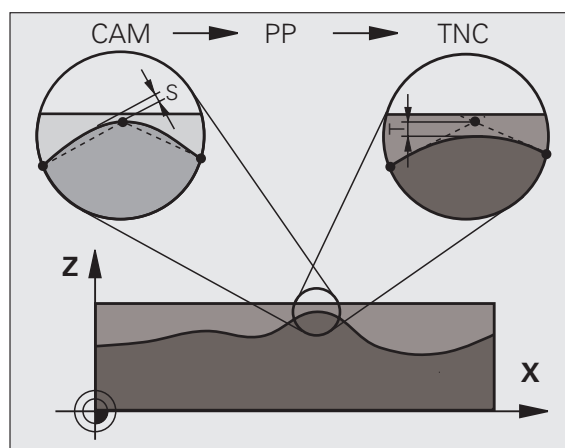
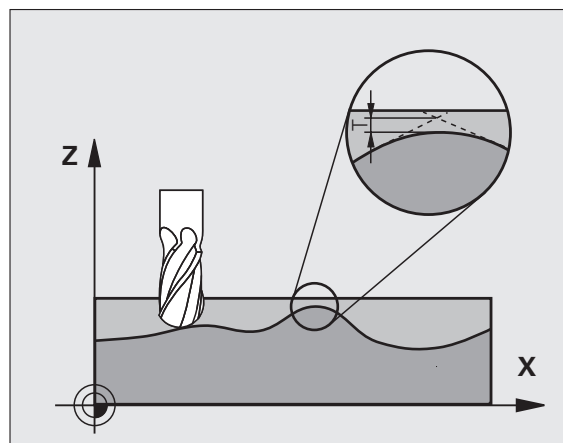


Pri zelo nizkih tolerančnih vrednostih stroj konture ne more več obdelati brez tresljajev. Vzrok tresljajev ni v pomanjkljivi računski zmogljivosti TNC, ampak v dejstvu, da TNC izvaja primike na konture skoraj 100 % natančnostjo, torej mora po potrebi hitrost premika drastično zmanjšati.

Vplivi pri definiciji geometrije v sistemu CAM

Najpomembnejši faktor vpliva pri zunanem sestavljanju NC-programa je napaka tetive S , ki se jo lahko definira v sistemu CAM. Z napako tetive se definira največji odklon točk NC-programa, ki je bil sestavljen s postprocesorjem (PP). Če je napaka tetive enaka ali manjša kot v ciklu 32 izbrana tolerančna vrednost T , lahko TNC zgladi konturne točke, v kolikor se s specialnimi strojnimi nastavitvami ne omeji nastavljeni pomik.

Najboljše glajenje konture dosežete, če izberete tolerančno vrednost v ciklu 32 med 1,1-kratno in 2-kratno vrednostjo napake tetive CAM.



Programiranje

**Pred programiranjem upoštevajte:**

Cikel 32 je DEF aktiven, kar pomeni, da deluje od svoje definicije v programu dalje.

TNC cikel 32 ponastavi, če

- cikel 32 znova določite in vprašanje v pogovornem oknu o **tolerančni vrednosti** potrdite z NO ENT,
- S tipko PGM MGT izberete nov program.

Ko ponastavite cikel 32, TNC znova aktivira toleranco, vnaprej nastavljeno s strojnimi parametri.

Vneseno tolerančno vrednost T TNC prepozna v programu, ki uporablja mersko enoto mm in v programu, ki uporablja mersko enoto palec.

Če s ciklom 32 nastavite program, ki kot parameter cikla vsebuje samo **tolerančno vrednost T**, TNC po potrebi doda oba preostala parametra z vrednostjo 0.

Pri povečanju vnosa tolerance se pri krožnih premikih praviloma zmanjša premer kroga. Če je na vašem stroju aktiven filter HSC, (po potrebi povprašajte pri proizvajalcu stroja), je lahko krog tudi večji.



- **Tolerančna vrednost T:** dovoljen odstop od nastavljene konture v mm (ali v palcih, če program uporablja to mersko enoto).
- **NAČIN HSC, fino rezkanje=0, grobo rezkanje=1:** aktivacija filtra:
 - vrednost vnosa 0:
rezkanje z večjo natančnostjo. TNC uporablja nastavitve filtra za fino rezkanje, ki jih določi proizvajalec stroja.
 - vrednost vnosa 1:
rezkanje z večjo hitrostjo pomika. TNC uporablja nastavitve filtra za grobo struženje, ki jih določi proizvajalec stroja. TNC deluje z najvišjo kakovostjo glajenja konturnih točk, kar vodi do skrajšanja obdelovalnega časa.
- **Toleranca za rotacijske osi TA:** dovoljeno odstopanje položaja rotacijskih osi pri aktivni funkciji M128. TNC pomik proge vedno zmanjša tako, da se pri večosnih premikih najpočasnejša os vedno premika z največjim pomikom. Praviloma so rotacijske osi znatno počasnejše kot linearne osi. Z vnosom višje tolerance (npr. 10°), lahko obdelovalni čas pri večosnih obdelovalnih programih znatno skrajšate, saj ni potrebe po tem, da bi TNC rotacijske osi pomikal na vnaprej določen želen položaj. Kontura se z vnosom tolerance rotacijskih osi ne poškoduje. Spremeni se samo položaj rotacijske osi glede na površino obdelovanja.

Pélida: NC-nizi

95 CYCL DEF 32.0 TOLERANCA

96 CYCL DEF 32.1 T0.05

97 CYCL DEF 32.2 NAČIN HSC:1 TA5





9

**Programiranje:
podprogrami in
ponovitve delov
programov**



9.1 Označevanje podprogramov in ponovitev delov programov

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v obdelovalnem programu z oznako LBL, ki je okrajšava za LABEL (angl. OZNAKA).

Oznake vsebujejo števila med 1 in 65.534 ali ime, ki ga definirate. Vsako številko oznake oz. ime oznake lahko v programu dodelite samo enkrat s funkcijo LABEL SET. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno samo z velikostjo trdega diska.



Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Niz LABEL 0 (LBL 0) označuje konec podprograma in ga lahko zato uporabite poljubno pogosto.

9.2 Podprogrami

Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do priklica podprograma **CALL LBL**.
- 2 Od tega mesta dalje TNC izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **LBL 0**.
- 3 Nato TNC nadaljuje izvajanje obdelovalnega programa z nizom, ki sledi priklicu podprograma **CALL LBL**.

Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje do 254 podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte na konec glavnega programa (za nizom z **M02** oz. **M30**).
- Če so podprogrami v obdelovalnem programu pred nizom z **M02** ali **M30**, se najmanj enkrat izvedejo brez priklica.

Programiranje podprograma



- ▶ Za označevanje začetka pritisnite tipko LBL SET.
- ▶ Vnesite številko podprograma.
- ▶ Za označevanje konca programa pritisnite tipko LBL SET in vnesite številko oznake »0«.

Priklic podprograma



- ▶ Za priklic podprograma pritisnite tipko LBL CALL.
- ▶ **Številka oznake:** vnesite številko oznake podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime oznake, pritisnite tipko ", da preklopite na vnos besedila.
- ▶ **Ponovitve REP:** pogovorno okno preskočite s tipko NO ENT. Ponovitve REP uporabite samo pri ponovitvah delov programov.



Niz **CALL LBL 0** ni dovoljen, ker pomeni priklic konca podprograma.



9.3 Ponovitve delov programov

Oznaka LBL

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **LBL** (LABEL). Ponovitev dela programa pa se konča s **CALL LBL ... REP**.

Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program do konca dela programa (**CALL LBL ... REP**).
- 2 Nato TNC ponovi del programa med priklicano oznako in priklicem oznake **CALL LBL ... REP** tolikokrat, kot ste navedli pod **REP**.
- 3 TNC nato nadaljuje z izvajanjem obdelovalnega programa.

Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- TNC dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev.

Programiranje ponovitve dela programa

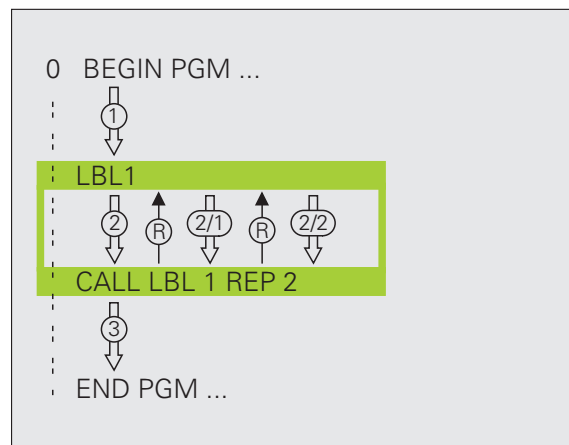


- Za označevanje začetka pritisnite tipko LBL SET in vnesite številko oznake za del programa, ki se naj ponovi. Če želite uporabiti ime oznake, pritisnite tipko ", da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

Priklic ponovitve dela programa



- Pritisnite tipko LBL CALL ter vnesite ime oznake dela programa, ki se naj ponovi, in število ponovitev **REP**.



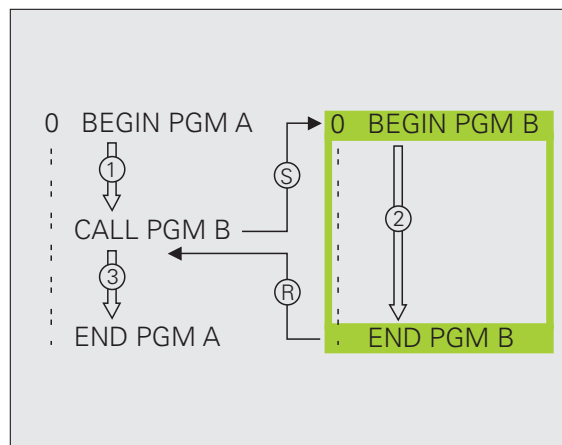
9.4 Poljubni program kot podprogram

Način delovanja

- 1 TNC izvaja obdelovalni program, dokler s **CALL PGM** ne prikličete drugega programa.
- 2 TNC nato izvede priklicani program do konca.
- 3 TNC nadaljuje z izvajanjem (priklicanega) obdelovalnega programa z nizom, ki sledi priklicu programa.

Napotki za programiranje

- Če želite poljubni program uporabil kot podprogram, TNC ne potrebuje oznak.
- Priklicani program ne sme vsebovati dodatne funkcije **M2** ali **M30**. Če ste v priklicanem programu z oznakami definirali podprograme, lahko funkcijo **M2** oz. **M30** uporabite s funkcijo skoka **FN 9: IF +0 EQU +0 GOTO LBL 99**, da ta del programa brezpogojno preskočite.
- Priklicani program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** v priklicani program (neskončna zanka).



Priklic poljubnega programa kot podprograma



- ▶ Če želite izbrati funkcijo za priklic programa, pritisnite tipko **PGM CALL**.



- ▶ Pritisnite gumb **PROGRAM**.
- ▶ Vnesite celotno pot do programa, ki ga želite priklicati, in vnos potrdite s tipko **END**.



Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani program shranjen v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani program ni v istem imeniku kot program, ki ga uporabljate za priklic, vnesite celotno pot, npr. **TNC:\ZW35\REZKANJE\PGM1.H**.

Če želite priklicati DIN/ISO-program, za imenom programa vnesite vrsto datoteke **.I**.

Poljubni program lahko prikličete tudi s ciklom **12 PGM CALL**.

Q-parametri delujejo pri **PGM CALL** praviloma globalno. Upoštevajte, da lahko spremembe Q-parametrov v priklicanem programu vplivajo na program za priklic.



9.5 Programska razvejanost

Vrste programske razvejanosti

- Podprogrami v podprogramu
- Ponovitve delov programov v ponovitvi dela programa
- Ponavljanje podprogramov
- Ponovitve delov programov v podprogramu

Stopnja programske razvejanosti

Stopnja programske razvejanosti določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

- Najvišja stopnja programske razvejanosti za podprograme je približno 64.000.
- Najvišja stopnja programske razvejanosti za priklice glavnega programa ni omejena, vendar je odvisna od razpoložljivega delovnega pomnilnika.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

Podprogram v podprogramu

Primer NC-nizov

0 BEGIN PGM UPGMS MM	
...	
17 CALL LBL »UP1«	Priklic podprograma pri LBL UP1
...	
35 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji programski niz
	glavnega programa (z M2)
36 LBL »UP1«	Začetek podprograma UP1
...	
39 CALL LBL 2	Podprogram pri LBL2 bo priklican
...	
45 LBL 0	Konec podprograma 1
46 LBL 2	Začetek podprograma 2
...	
62 LBL 0	Konec podprograma 2
63 END PGM UPGMS MM	



Izvajanje programa

- 1 Glavni program UPGMS se izvaja do niza 17.
- 2 Podprogram 1 se prikliče in izvaja do niza 39.
- 3 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do niza 62. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican.
- 4 Podprogram 1 se izvaja od niza 40 do niza 45. Konec podprograma 1 in vrnitev v glavni program UPGMS.
- 5 Glavni program UPGMS se izvaja od niza 18 do niza 35. Vrnitev na niz 1 in konec programa.



Ponavljanje ponovitev delov programov

Primer NC-nizov

0 BEGIN PGM REPS MM	
...	
15 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
...	
20 LBL 2	Začetek ponovitve dela programa 2
...	
27 CALL LBL 2 REP 2	Del programa med tem nizom in LBL 2
...	(niz 20) se ponovi 2-krat
35 CALL LBL 1 REP 1	Del programa med tem nizom in LBL 1
...	(niz 15) se ponovi 1-krat
50 END PGM REPS MM	

Izvajanje programa

- 1 Glavni program REPS se izvaja do niza 27.
- 2 Del programa med nizom 27 in nizom 20 se ponovi 2-krat.
- 3 Glavni program REPS se izvaja od niza 28 do niza 35.
- 4 Del programa med nizom 35 in nizom 15 se ponovi 1-krat (vsebuje ponovitve dela programa med nizom 20 in nizom 27).
- 5 Glavni program REPS se izvaja od niza 36 do niza 50 (konec programa).



Ponavljanje podprograma

Primer NC-nizov

0 BEGIN PGM UPGREP MM	
...	
10 LBL 1	Začetek ponovitve dela programa 1
11 CALL LBL 2	Priklic podprograma
12 CALL LBL 1 REP 2	Del programa med tem nizom in LBL1
...	(niz 10) se ponovi 2-krat
19 L Z+100 R0 FMAX M2	Zadnji niz glavnega programa z M2
20 LBL 2	Začetek podprograma
...	
28 LBL 0	Konec podprograma
29 END PGM UPGREP MM	

Izvajanje programa

- 1 Glavni program UPGREP se izvaja do niza 11.
- 2 Podprogram 2 se prikliče in izvede..
- 3 Del programa med nizom 12 in nizom 10 se ponovi 2-krat:
podprogram 2 se ponovi 2-krat.
- 4 Glavni program UPGREP se izvaja od niza 13 do niza 19 (konec programa).

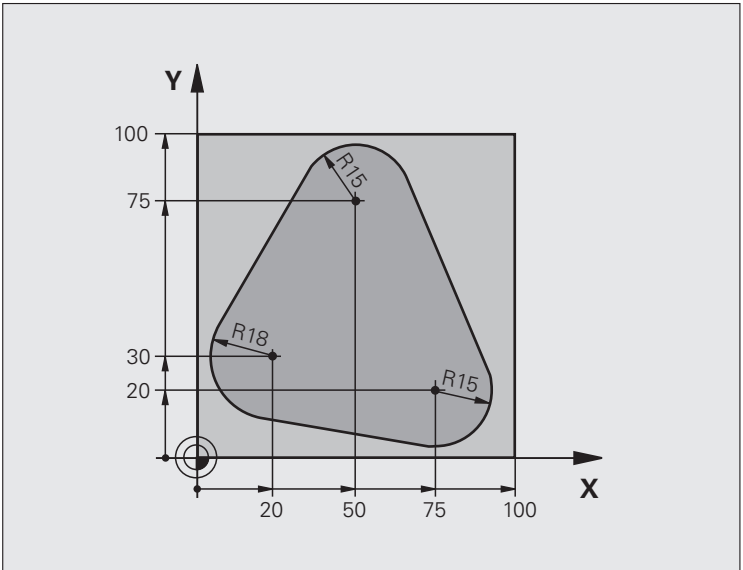


9.6 Primeri programiranja

Primer: rezkanje konture v več pomikih

Potek programa

- Orodje prepozicionirajte na zgornji rob obdelovanca.
- Inkrementalno vnesite pomik.
- Izvedite konturno rezkanje.
- Ponovite pomik in konturno rezkanje.



0 BEGIN PGM PGMWDH MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S500	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 L X-20 Y+30 R0 FMAX	Predpozicioniranje obdelovalne ravnine
6 L Z+0 R0 FMAX M3	Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca

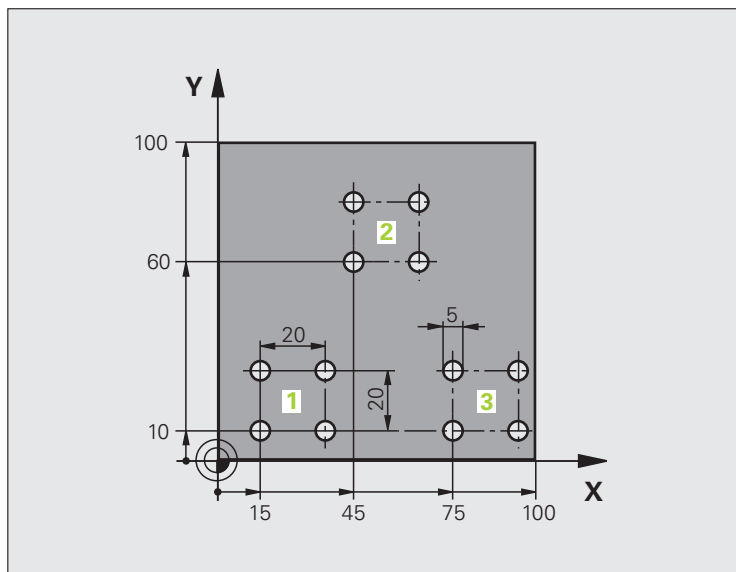
7 LBL 1	Oznaka za ponovitev dela programa
8 L IZ-4 R0 FMAX	Inkrementalen globinski pomik (na prostem)
9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250	Primik na konturo
10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30	Kontura
11 FLT	
12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75	
13 FLT	
14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20	
15 FLT	
16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30	
17 DEP CT CCA90 R+5 F1000	Odmik s konture
18 L X-20 Y+0 R0 FMAX	Odmik
19 CALL LBL 1 REP 4	Vrnitev na LBL 1; skupno štirikrat
20 L Z+250 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 END PGM PGMWDH MM	



Primer: skupine vrtanj

Potek programa

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Prikličite skupino vrtanj (podprogram 1).
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.



0 BEGIN PGM UP1 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic orodja
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za vrtanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-10 ;GLOBINA	
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK	
Q202=5 ;GLOBINA POMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽEVANJA SPODAJ	

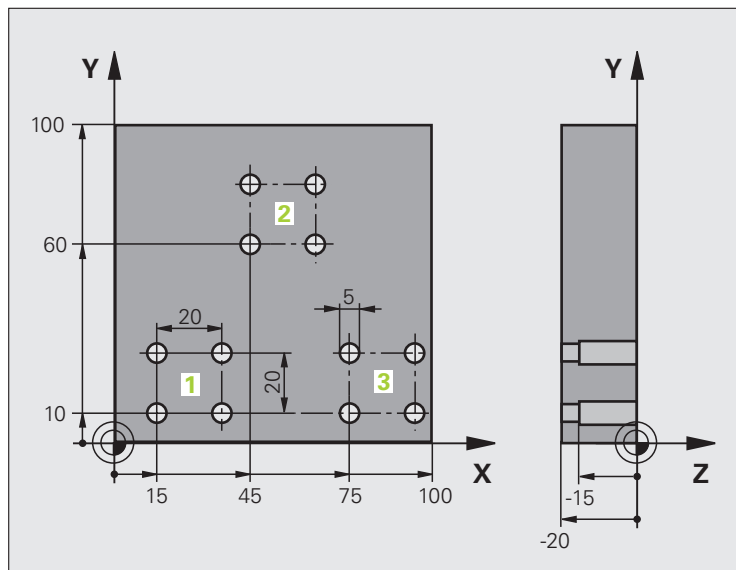
6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
7 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
8 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
9 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
10 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma za skupino vrtanj
12 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
13 LBL 1	Začetek podprograma 1: skupina vrtanj
14 CYCL CALL	Vrtina 1
15 L IX.20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
16 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
17 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
18 LBL 0	Konec podprograma 1
19 END PGM UP1 MM	



Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa

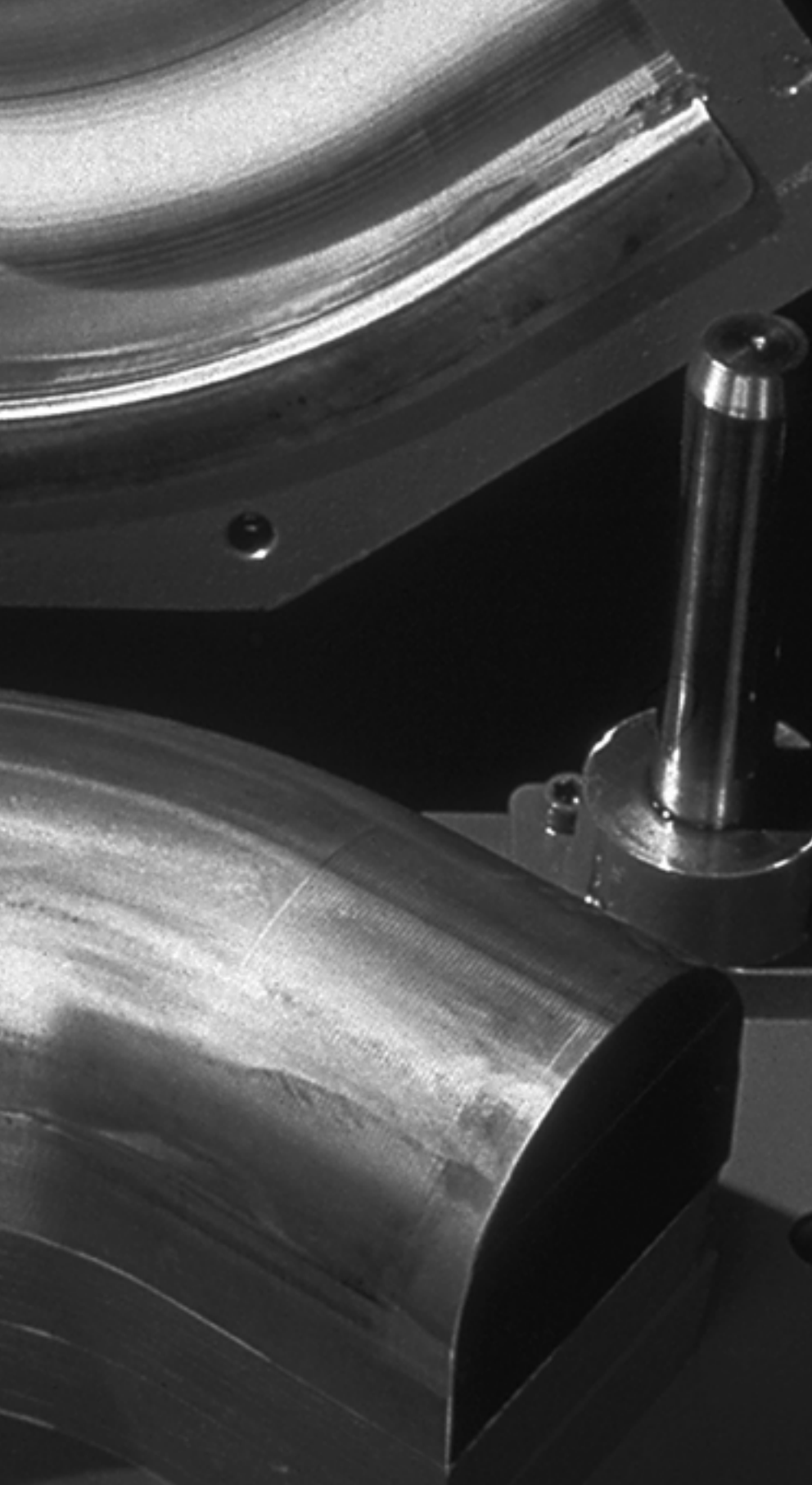
- V glavnem programu programirajte obdelovalne cikle.
- Prikličite celotni postopek vrtanja (podprogram 1).
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj in prikličite skupine vrtanj (podprogram 2).
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.



0 BEGIN PGM UP2 MM	
1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	
2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
3 TOOL CALL 1 Z S5000	Priklic sredilnega svedra
4 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
5 CYCL DEF 200 VRTANJE	Definicija cikla za sredinjenje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q202=-3 ;GLOBINA	
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK	
Q202=3 ;GLOBINA POMIKA	
Q210=0 ;ČAS ZADRŽ ZGORAJ	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
Q211=0.25 ;ČAS ZADRŽ SPODAJ	
6 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja

7 L Z+250 R0 FMAX M6	Zamenjava orodja
8 TOOL CALL 2 Z S4000	Priklic svedra
9 FN 0: Q201 = -25	Nova globina za vrtanje
10 FN 0: Q202 = +5	Nov pomik za vrtanje
11 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
13 L Z+250 R0 FMAX M6	Zamenjava orodja
14 TOOL CALL 3 Z S500	Priklic povrtala
15 CYCL DEF 201 POVRTAVANJE	Definicija cikla za povrtavanje
Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA	
Q201=-15 ;GLOBINA	
Q206=250 ;GLOBINSKI POMIK	
Q211=0.5 ;ČAS. ZADRŽ SPODAJ	
Q208=400 ;HITR. ODM.	
Q203=+0 ;KOOR. POVRŠINE	
Q204=10 ;2. VARNOSTNA RAZDALJA	
16 CALL LBL 1	Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja
17 L Z+250 R0 FMAX M2	Konec glavnega programa
18 LBL 1	Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja
19 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1
20 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
21 L X+45 Y+60 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2
22 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
23 L X+75 Y+10 R0 FMAX	Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3
24 CALL LBL 2	Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj
25 LBL 0	Konec podprograma 1
26 LBL 2	Začetek podprograma 2: skupina vrtanj
27 CYCL CALL	Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom
28 L IX+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 2, priklic cikla
29 L IY+20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 3, priklic cikla
30 L IX-20 R0 FMAX M99	Primik na vrtino 4, priklic cikla
31 LBL 0	Konec podprograma 2
32 END PGM UP2 MM	





10

**Programiranje:
Q-parametri**



10.1 Princip in pregled funkcij

S Q-parametri lahko z obdelovalnim programom definirate celotno družino izdelkov. Za to namesto številski vrednosti vnesite ogrado: Q-parametri.

Q-parametri lahko pomenijo na primer:

- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatki o ciklih

Razen tega lahko s Q-parametri programirate konture, ki so določene z matematičnimi funkcijami ali pa povezujejo izvedbo obdelovalnih nizov z logičnimi pogoji. V povezavi s FK-programiranjem lahko s Q-parametri kombinirate tudi konture, ki nimajo izmer v skladu z NC.

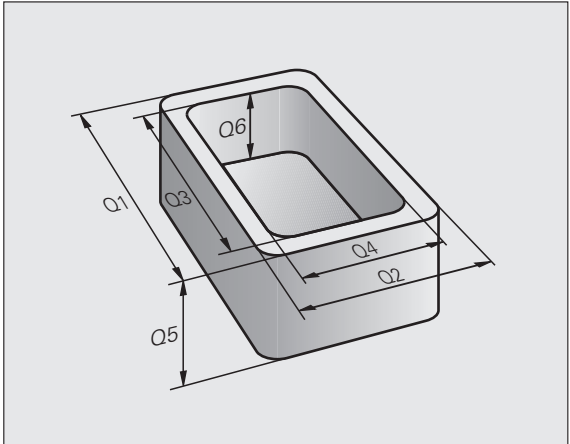
Q-parameter je označen s črko Q in številko med 0 in 1999. Q-parametri so razdeljeni na različna območja:

Pomen	Območje
Prosto uporabni parametri, ki globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1600 do Q1999
Prosto uporabni parametri, ki globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku, v kolikor ne pride do medsebojnega oviranja s SL-cikli.	Q0 do Q99
Parametri za posebne funkcije TNC-ja.	Q100 do Q199
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q200 do Q1399
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle proizvajalca Call-Aktive, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1400 do Q1499
Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle proizvajalca Def-Aktive, globalno vplivajo na vse programe v TNC-pomnilniku.	Q1500 do Q1599

Dodatno so na voljo tudi QS-parametri (**S** pomeni niz), s katerimi lahko na TNC-ju obdelujete tudi besedila. Praviloma veljajo za QS-parametre ista območja kot za Q-parametre (oglejte si zgornjo preglednico).



Upoštevajte, da je tudi pri QS-parametrih območje **QS100 do QS199** namenjeno notranjim besedilom.



Napotki za programiranje

Q-parametre in številske vrednosti lahko v program vnesete mešano.



TNC samostojno določi nekim Q-parametrom vedno enake podatke, npr. Q-parametru Q108 premer trenutnega orodja, oglejte si „Privzeti Q-parametri“, stran 423.

Priklic funkcij Q-parametrov

Med vnosom obdelovalnega programa pritisnite tipko Q (v polju za vnos števil in izbiro osi s tipko -/+). TNC nato prikaže naslednje gumbe:

Skupina funkcij	Gumb	Stran
Osnovne matematične funkcije	OSNOVNA FUNKCIJE	Stran 371
Kotne funkcije	KOTNA FUNKC.	Stran 373
Funkcija za izračun kroga	OBRAČUN KROGA	Stran 375
Pogojni stavki (če/potem), preskoki	SKOKI	Stran 376
Ostale funkcije	RAZLIČNE FUNKCIJE	Stran 379
Neposredni vnos formule	FORMULA	Stran 411
Formula za parameter niza	STRING FORMULA	Stran 415



10.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

S funkcijo Q-parametrov FN0: DODELITEV lahko Q-parametrom dodelite številске vrednosti. Nato v obdelovalnem programu namesto številске vrednosti vnesite Q-parameter.

Primer NC-nizov

15 FN0: Q10=25	Dodelitev
...	Q10 vsebuje vrednost 25
25 L X +Q10	Ustreza L X +25

Za družine izdelkov sprogramirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot Q-parametre.

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

Primer

Valj s Q-parametri

Polmer valja

Višina valja

Valj Z1

Valj Z2

$$R = Q1$$

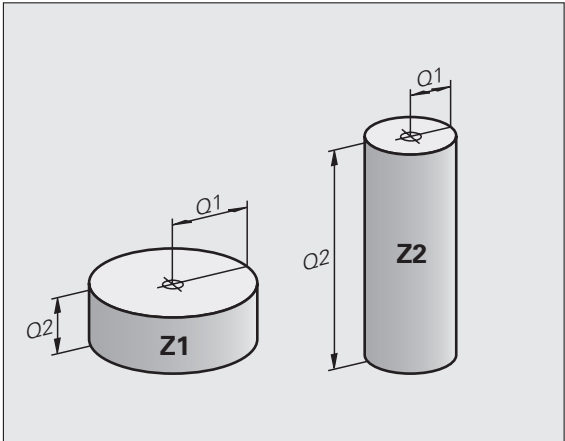
$$H = Q2$$

$$Q1 = +30$$

$$Q2 = +10$$

$$Q1 = +10$$

$$Q2 = +50$$



10.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

Uporaba

S Q-parametri lahko v obdelovalnem programu sprogramirate osnovne matematične funkcije:

- ▶ Za izbiro funkcije Q-parametrov pritisnite tipko Q (v polju za vnos števil, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- ▶ Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA. TNC prikazuje naslednje gumb:

Pregled

Funkcija	Gumb
FN0: DODELITEV npr. FN0: Q5 = +60 Neposredna dodelitev vrednosti.	
FN1: SEŠTEVEK npr. FN1: Q1 = -Q2 + -5 Dodelitev sešteвка dveh vrednosti.	
FN2: RAZLIKA npr. FN2: Q1 = +10 - +5 Dodelitev razlike dveh vrednosti.	
FN3: PRODUKT npr. FN3: Q2 = +3 * +3 Dodelitev produkta dveh vrednosti.	
FN4: KOLIČNIK npr. FN4: Q4 = +8 DIV +Q2 Dodelitev količnika dveh vrednosti. Prepovedano: deljenje z 0!	
FN5: KOREN npr. FN5: Q20 = SQRT 4 Dodelitev korena števila. Prepovedano: koren iz negativne vrednosti!	

Desno od znaka = lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

Q-parametrom in številskim vrednostim v enačbah lahko poljubno dodajate predznake.



Programiranje osnovnih matematičnih operacij

Primer:

Q Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko Q.

OSNOVNA FUNKCIJA Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.

FN0 X = Y Za izbiro funkcije Q-parametrov DODELITEV pritisnite gumb FN0 X = Y.

ŠTEVILKA PARAMETRA ZA REZULTAT?

5 ENT Vnesite številko Q-parametra: 5.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

10 ENT Q5 dodelite številsko vrednosti 10.

Q Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko Q.

OSNOVNA FUNKCIJA Za izbiro osnovnih matematičnih funkcij pritisnite gumb OSNOVNA FUNKCIJA.

FN3 X * Y Za izbiro funkcije Q-parametrov PRODUKT pritisnite gumb FN3 X * Y.

ŠTEVILKA PARAMETRA ZA REZULTAT?

12 ENT Vnesite številko Q-parametra: 12.

1. VREDNOST ALI PARAMETER?

Q5 ENT Q5 vnesite kot prvo vrednost.

2. VREDNOST ALI PARAMETER?

7 ENT 7 vnesite kot drugo vrednost.

Példa: Programski nizi v TNC-ju

16 FN0: Q5 = +10

17 FN3: Q12 = +Q5 * +7

10.4 Kotne funkcije (trigonometrija)

Definicije

Sinus, kosinus in tangens so v skladu z razmerji stranic pravokotnega trikotnika. Pri tem ustreza:

Sinus: $\sin \alpha = a/c$

Kosinus: $\cos \alpha = b/c$

Tangens: $\tan \alpha = a/b = \sin \alpha / \cos \alpha$

Pri tem je:

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu α
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko TNC ugotovi kot:

$$\alpha = \arctan (a/b) = \arctan (\sin \alpha / \cos \alpha)$$

Primer:

$$a = 25 \text{ mm}$$

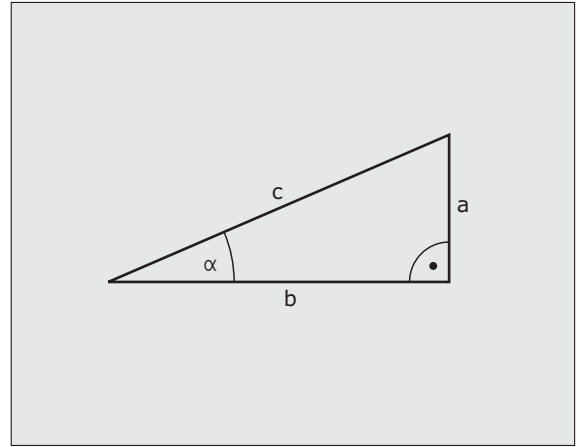
$$b = 50 \text{ mm}$$

$$\alpha = \arctan (a/b) = \arctan 0,5 = 26,57^\circ$$

Dodatno velja:

$$a + b = c \text{ (z } a = a \times a)$$

$$c = \sqrt{a^2 + b^2}$$



Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb KOTNE FUNKCIJE. TNC prikazuje gumbe iz spodnje preglednice.

Programiranje: primerjajte Primer: programiranje osnovnih matematičnih operacij.

Funkcija	Gumb
FN6: SINUS npr. FN6: Q20 = SIN-Q5 Dodelitev sinusa kota v stopinjah (°).	
FN7: KOSINUS npr. FN7: Q21 = COS-Q5 Dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°).	
FN8: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE npr. FN8: Q10 = +5 LEN +4 Dodelitev dolžine iz dveh vrednosti.	
FN13: KOT npr. FN13: Q20 = +25 ANG-Q1 Dodelitev kota z arctan iz dveh stranic ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°).	



10.5 Izračun kroga

Uporaba

S funkcijami za izračun kroga lahko TNC iz treh ali štirih točk kroga izračuna središče in polmer kroga. Izračun kroga iz štirih točk je natančnejši.

Uporaba: te funkcije lahko npr. uporabite, če želite s programirnimi tipalnimi funkcijami določiti položaj in velikost vrtine ali delnega kroga.

Funkcija	Gumb
FN23: ugotavljanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga npr. FN23: Q20 = CDATA Q30	

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih – torej tukaj do Q35.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.

Funkcija	Gumb
FN24: ugotavljanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga npr. FN24: Q20 = CDATA Q30	

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru Q30 in v naslednjih petih parametrih – torej tukaj do Q37.

TNC nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter Q20, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter Q21 in polmer kroga v parameter Q22.



Upoštevajte, da FN23 in FN24 poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi dva naslednja parametra.

10.6 Pogojni stavki (če/potem) s Q-parametri

Uporaba

Pri pogojnih stavkih (če/potem) primerja TNC en Q-parameter z drugim Q-parametrom ali številsko vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, TNC nadaljuje obdelovalni program na OZNAKI, ki je programirana za pogojem (LABEL oglejte si „Označevanje podprogramov in ponovitev delov programov“, stran 352). Če pogoj ni izpolnjen, TNC nadaljuje z naslednjim nizom.

Če želite priklicati nek drug program kot podprogram, potem za LABEL sprogramirajte PGM CALL.

Brezpogojni preskoki

Brezpogojni preskoki so preskoki, katerih pogoj je vedno (brezpogojno) izpolnjen; npr.

FN9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1

Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

Pogojni stavki (če/potem) se pojavijo, ko pritisnete gumb PRESKOKI. TNC prikazuje naslednje gumb:

Funkcija	Gumb
FN9: ČE JE ENAKO, SKOK npr. FN9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL “UPCAN25“ Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, preskok na navedeno oznako.	
FN10: ČE NI ENAKO, SKOK npr. FN10: IF +10 NE –Q5 GOTO LBL 10 Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, preskok na navedeno oznako.	
FN11: ČE JE VEČJE, SKOK npr. FN11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL 5 Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, preskok na navedeno oznako.	
FN12: ČE JE MANJŠE, SKOK npr. FN12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL “ANYNAME“ Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od drugega, preskok na navedeno oznako.	

Uporabljene okrajšave in pojmi

IF	(angl.):	Če
EQU	(angl. equal):	Je enako
NE	(angl. not equal):	Ni enako
GT	(angl. greater than):	Večje od
LT	(angl. less than):	Manjše od
GOTO	(angl. go to):	Pojdi na



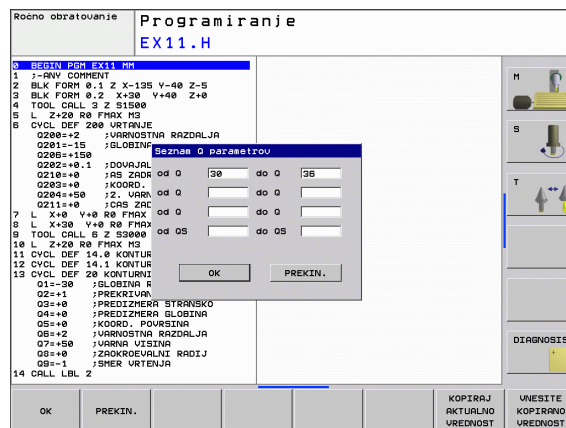
10.7 Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov

Postopek

Q-parametre lahko med ustvarjanjem, testiranjem in izvajanjem preverjate in (razen v Programskem testu) tudi spreminjate.

- Po potrebi prekinite program (npr. pritisnite zunanjo tipko STOP in gumb NOTRANJA ZAUSTAVITEV) oz. zaustavite programski test.

- Za priklic funkcij Q-parametrov v načinu Shranjevanje/urejanje programa pritisnite gumb Q INFO.
- TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko določite želeno območje za prikaz Q-parametrov oz. parametrov nizov.
- V načinih Programski tek – Posamezni niz, Programski tek – Zaporedje nizov in Programski test izberite postavitev zaslona Program + stanje.
- Izberite gumb Program + Q-PARAMETER.
- Izberite gumb SEZNAM Q-PARAMETROV.
- TNC odpre pojavno okno, v katerem lahko določite želeno območje za prikaz Q-parametrov oz. parametrov nizov.
- Z gumbom PRIKLIC Q-PARAMETROV (na voljo samo v načinih Ročno, Programski tek – Zaporedje nizov in Programski tek – Posamezni niz) lahko priključete posamezne Q-parametre. Če želite dodeliti novo vrednost, prepišite prikazano vrednost in vnos potrdite z gumbom V REDU.



10.8 Dodatne funkcije

Pregled

Dodatne funkcije se pojavijo, ko pritisnete gumb POSEBNE FUNKCIJE. TNC prikazuje naslednje gumbе:

Funkcija	Gumb	Stran
FN14:ERROR Sporočilo o napaki.		Stran 380
FN16:F-PRINT Besedila in vrednosti Q-parametrov se natisnejo oblikovano.		Stran 384
FN18:SYS-DATUM READ Branje sistemskih podatkov.		Stran 389
FN19:PLC Prenos vrednosti na PLC.		Stran 396
FN20:WAIT FOR Sinhroniziranje NC in PLC.		Stran 397
FN29:PLC Prenos največ osmih vrednosti na PLC.		Stran 399
FN37:EXPORT Izvoz lokalnih Q-parametrov ali QS-parametrov v program, ki ga uporabljate za priklic.		Stran 399



FN14: ERROR: sporočilo o napaki

S funkcijo FN14: ERROR lahko prikazete programsko krmiljena sporočila, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. HEIDENHAIN: ko TNC med programskim tekom ali programskim testom naleti na niz FN 14, se izvajanje prekine in TNC sporoči napako. V tem primeru morate program znova zagnati. Številka napake: oglejte si spodnjo preglednico.

Območje številke napak	Standardno pogovorno okno
0 ... 299	FN 14: številka napake 0 ... 299
300 ... 999	Pogovorno okno, odvisno od stroja
1000 ... 1499	Sporočila o notranjih napakah (oglejte si preglednico desno)



Proizvajalec stroja lahko spremeni standardne lastnosti funkcije **FN14:ERROR**. Upoštevajte priročnik za stroj.

Primer NC-niza

Želite, da TNC prikaže sporočilo, ki je shranjeno pod številko napake 254.

180 FN14: ERROR = 254

Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN

Številka napake	Besedilo
1000	Vreteno?
1001	Manjka orodna os
1002	Premajhen polmer orodja
1003	Prevelik polmer orodja
1004	Prekoračeno območje
1005	Napačen začetni položaj
1006	ROTACIJA ni dovoljena
1007	FAKTOR MERILA ni dovoljen
1008	ZRCALJENJE ni dovoljeno
1009	Premik ni dovoljen
1010	Manjka pomik
1011	Napačna vrednost vnosa
1012	Napačen predznak
1013	Kot ni dovoljen
1014	Tipalna točka ni dosegljiva
1015	Preveč točk

Številka napake	Besedilo
1016	Protislovni vnos
1017	Nepopoln CIKEL
1018	Napačno definirana ravnina
1019	Programirana je napačna os
1020	Napačno število vrtljajev
1021	Popravek polmera ni definiran
1022	Zaobljenost ni definirana
1023	Prevelik polmer zaobljenja
1024	Nedefiniran zagon programa
1025	Prevelika programska razvejanost
1026	Manjkajoča referenca kota
1027	Nedefiniran obdelovalni cikel
1028	Premajhna širina utora
1029	Premajhen žep
1030	Q202 ni definiran
1031	Q205 ni definiran
1032	Q218 mora biti večji od Q219
1033	CIKEL 210 ni dovoljen
1034	CIKEL 211 ni dovoljen
1035	Q220 je prevelik
1036	Q222 mora biti večji od Q223
1037	Q244 mora biti večji od 0
1038	Q245 ne sme biti enak Q246
1039	Območje kota mora biti $< 360^\circ$
1040	Q223 mora biti večji od Q222
1041	Q214: 0 ni dovoljeno
1042	Nedefinirana smer premikanja
1043	Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna
1044	Napaka položaja: sredina 1. osi
1045	Napaka položaja: sredina 2. osi
1046	Premajhna vrtina
1047	Prevelika vrtina
1048	Premajhen čep
1049	Prevelik čep
1050	Premajhen žep: dodelava 1. osi



Številka napake	Besedilo
1051	Premajhen žep: dodelava 2. osi
1052	Prevelik žep: izvržek 1. osi
1053	Prevelik žep: izvržek 2. osi
1054	Premajhen čep: izvržek 1. osi
1055	Premajhen čep: izvržek 2. osi
1056	Prevelik čep: dodelava 1. osi
1057	Prevelik čep: dodelava 2. osi
1058	TEST TIP. SIST. 425: napaka največje izmere
1059	TEST TIP. SIST. 425: napaka najmanjše izmere
1060	TEST TIP. SIST. 426: napaka največje izmere
1061	TEST TIP. SIST. 426: napaka najmanjše izmere
1062	TEST TIP. SIST. 430: prevelik premer
1063	TEST TIP. SIST. 430: premajhen premer
1064	Definirana ni nobena merilna os
1065	Prekoračena toleranca loma orodja
1066	Q247 ne sme biti enak 0
1067	Vnos Q247 mora biti večji od 5
1068	Preglednica ničelnih točk?
1069	Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0
1070	Zmanjšanje globine navoja
1071	Izvedba umerjanja
1072	Prekoračena toleranca
1073	Aktiven pomik niza
1074	ORIENTACIJA ni dovoljena
1075	3D-ROT ni dovoljena
1076	Aktivacija 3D-ROT
1077	Globina mora biti negativna
1078	Q303 v merilnem ciklu ni definiran!
1079	Orodna os ni dovoljena
1080	Napačno izračunane vrednosti
1081	Protislovne merilne točke
1082	Napačno vnesena varna višina
1083	Protisloven način spusta
1084	Nedovoljen obdelovalni cikel

Številka napake	Besedilo
1085	Vrstica je zaščitena pred pisanjem
1086	Nadmera je večja od globine
1087	Nedefiniran kot konice
1088	Protislovni podatki
1089	Položaj utora 0 ni dovoljen
1090	Pomik ne sme biti enak 0
1091	Pomanjkljivi programski podatki
1092	Orodje ni definirano
1093	Številka orodja ni dovoljena
1094	Ime orodja ni dovoljeno
1095	Programska možnost ni aktivna
1096	Obnovitev kinematike ni mogoča
1097	Funkcija ni dovoljena
1098	Protislovne mere surovca
1099	Merilni položaj ni dovoljen



FN 16: F-PRINT: natisnjenje oblikovanih besedil in vrednosti Q-parametrov



Z FN16 lahko poljubna sporočila iz NC-programa prikazete tudi na zaslonu. Taka sporočila TNC prikaže v pojavnem oknu.

S funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko pošljete vrednosti Q-parametrov in besedila oblikovano prek podatkovnega vmesnika na tiskalnik. Če vrednosti shranite ali pošljete v računalnik, shrani TNC podatke v datoteki, ki ste jo definirali v nizu **FN 16**.

Za prenos oblikovanega besedila in vrednosti Q-parametrov ustvarite z urejevalnikom besedil TNC-ja besedilno datoteko, v kateri določite oblike in Q-parametre za prenos.

Primer besedilne datoteke, ki določa obliko za prenos:

»MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA«;

»DATUM: %2d-%2d-%4d«,DAY,MONTH,YEAR4;

»ČAS: %2d:%2d:%2d«,HOUR,MIN,SEC;

»ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1«;

»X1 = %9.3LF«, Q31;

»Y1 = %9.3LF«, Q32;

»Z1 = %9.3LF«, Q33;

Če želite ustvariti besedilno datoteko, uporabite naslednje funkcije za oblikovanje:

Posebni znaki	Funkcija
"....."	Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami.
%9.3LF	Določitev oblike za Q-parametre: skupno 9 mest (vključno z decimalno piko), od tega 3 mesta za decimalno vejico, dolgo, spremenljivo (decimalno število).
%S	Oblika za besedilno spremenljivko.
,	Ločilo med obliko za prenos in parametrom.
;	Znak za konec niza, konča vrstico.

Za prenos različnih informacij s protokolno datoteko so na voljo naslednje funkcije:

Ključna beseda	Funkcija
CALL_PATH	Prikaže ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN16. Primer: »Merilni program: %S«,CALL_PATH;
M_CLOSE	Zapre datoteko, v katero zapisujete s FN16. Primer: M_CLOSE;
M_APPEND	Datoteko doda na konec. Primer: M_APPEND;
ALL_DISPLAY	Prikaz vrednosti Q-parametrov neodvisno od nastavitve MM/PALCI funkcije MOD.
MM_DISPLAY	Prikaz vrednosti Q-parametrov v MM, če je v funkciji MOD nastavljen prikaz v MM.
INCH_DISPLAY	Prikaz vrednosti Q-parametrov v PALCIH, če je v funkciji MOD nastavljen prikaz v PALCIH.
L_ENGLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angleščini.
L_GERMAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini.
L_CZECH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini.
L_FRENCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v francoščini.
L_ITALIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijanščini.
L_SPANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini.



Ključna beseda	Funkcija
L_SWEDISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v švedščini.
L_DANISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v danščini.
L_FINNISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v finščini.
L_DUTCH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nizozemščini.
L_POLISH	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v poljščini.
L_PORTUGUE	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portugalščini.
L_HUNGARIA	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini.
L_RUSSIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v ruščini.
L_SLOVENIAN	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini.
L_ALL	Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika.
hour	Število ur v realnem času.
min	Število minut v realnem času.
sec	Število sekund v realnem času.
day	Dan v realnem času.
month	Mesec kot število v realnem času.
str_month	Mesec kot okrajšava niza v realnem času.
year2	Dvomesna letnica v realnem času.
year4	Štirimestna letnica v realnem času.

V obdelovalnem programu sprogramirajte FN 16: F-PRINT, da aktivirate tiskanje:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/
RS232:\PROT1.A

TNC nato pošlje datoteko PROT1.A prek serijskega vmesnika:

MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA

DATUM: 27:11:2001

ČAS: 8:56:34

ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1

X1 = 149,360

Y1 = 25,509

Z1 = 37,000



Če FN 16 uporabite v programu večkrat, shrani TNC vsa besedila v datoteko, ki ste jo določili pri prvi funkciji FN 16. Datoteka pa se pošlje šele, ko TNC prebere niz **END PGM**, ko pritisnete tipko NC-stop ali ko datoteko zaprete z **M_CLOSE**.

V nizu FN16 oblikovno datoteko in protokolno datoteko sprogramirajte s končnico.

Če kot ime poti za protokolno datoteko vnesete samo ime datoteke, potem TNC shrani protokolno datoteko v imeniku, v katerem je NC-program s funkcijo FN16.

V oblikovno datoteko lahko na vrstico vnesete največ 32 Q-parametrov.

Prikaz sporočila na zaslonu

Funkcijo **FN16** lahko uporabite tudi, da se poljubna sporočila iz NC-programa prikažejo v pojavnem oknu na zaslonu TNC-ja. Tako so lahko na preprost način na poljubnem mestu v programu prikazani tudi daljši napotki tako, da se mora upravljaec nanje odzvati. Prenesete lahko tudi vsebine Q-parametrov, če datoteka z opisom protokola vsebuje ustrezne ukaze.

Da bi se sporočilo pojavilo na TNC-zaslonu, morate kot ime protokolne datoteke vnesti samo **SCREEN:**.

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCREEN:

Če je sporočilo daljše od prikaza v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

Če želite pojavno okno zapreti, pritisnite tipko **CE**. Če želite, da se okno zapre programsko krmiljeno, sprogramirajte naslednji NC-niz:

96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:



Za protokolno datoteko velja prej opisano.

Če v programu nastavite zaslonski prikaz več besedil, potem TNC dodaja besedila za že prikazanimi besedili. Za zaslonski prikaz vsakega besedila posebej na koncu protokolne datoteke sprogramirajte funkcijo **M_CLOSE**.

FN18: SYS-DATUM READ: branje sistemski podatkov

S funkcijo FN 18: SYS-DATUM READ lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v Q-parametre. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke in po potrebi tudi prek indeksa.

Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
Programske informacije, 10	3	-	Številka aktivnega obdelovalnega cikla
	103	Številka Q-parametra	Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF.
Naslovi za skoke po sistemu, 13	1	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni program. Vrednost = 0: M2/M30 deluje normalno.
	2	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri FN14: ERROR z dejanjem NC-CANCEL, namesto da bi prekinil program z napako. Številko napake, programirano v ukazu FN14, lahko preberete pod ID992 NR14. Vrednost = 0: FN14 deluje normalno.
	3	-	Oznaka, kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG), namesto da bi prekinil program z napako. Vrednost = 0: napaka strežnika, normalno delovanje.
Stanje stroja, 20	1	-	Številka aktivnega orodja
	2	-	Številka pripravljenega orodja
	3	-	Aktivna orodna os 0=X, 1=Y, 2=Z, 6=U, 7=V, 8=W
	4	-	Programirano število vrtljajev vretena
	5	-	Stanje aktivnega vretena: -1 = nedefinirano, 0 = M3 aktivno, 1 = M4 aktivno, 2 = M5 za M3, 3 = M5 za M4
	8	-	Stanje hladila: 0 = izklop, 1 = vklop
	9	-	Aktiven pomik
	10	-	Indeks pripravljenega orodja
	11	-	Indeks aktivnega orodja
	1	-	Številka kanala
Podatki o kanalu, 25	1	-	Varnostna razdalja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	2	-	Globina vrtanja/rezkanja aktivnega obdelovalnega cikla
	3	-	Globina pomika aktivnega obdelovalnega cikla



Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
	4	-	Globinski pomik aktivnega obdelovalnega cikla
	5	-	Dolžina prve stranice pri ciklu za pravokotne žepe
	6	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za pravokotne žepe
	7	-	Dolžina prve stranice pri ciklu za utore
	8	-	Dolžina druge stranice pri ciklu za utore
	9	-	Polmer pri ciklu za krožne žepe
	10	-	Pomik rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	11	-	Smer rotacije pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	12	-	Čas zadrževanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	13	-	Višina navoja pri ciklu 17, 18
	14	-	Nadmera finega rezkanja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	15	-	Kot grezenja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	15	-	Kot grezenja pri aktivnem obdelovalnem ciklu
	21	-	Kot tipanja
	22	-	Pot tipanja
	23	-	Pomik pri tipanju
Načinovno stanje, 35	1	-	Dimenzioniranje: 0 = absolutno (G90) 1 = inkrementalno (G91)
Podatki o SQL-preglednicah, 40	1	-	Koda rezultata za zadnji SQL-ukaz
Podatki iz preglednice orodij, 50	1	Št. orodja	Dolžina orodja
	2	Št. orodja	Polmer orodja
	3	Št. orodja	Polmer orodja R2
	4	Št. orodja	Nadmera dolžine orodja DL
	5	Št. orodja	Nadmera polmera orodja DR
	6	Št. orodja	Nadmera polmera orodja DR2
	7	Št. orodja	Blokirano orodje (0 ali 1)
	8	Št. orodja	Številka nadomestnega orodja
	9	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME1
	10	Št. orodja	Maksimalna življenjska doba TIME2

Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
	11	Št. orodja	Trenutna življenjska doba CUR. TIME
	12	Št. orodja	PLC-stanje
	13	Št. orodja	Maksimalna dolžina rezila LCUTS
	14	Št. orodja	Maksimalni kot spuščanja ANGLE
	15	Št. orodja	TT: število rezil CUT
	16	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
	17	Št. orodja	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL
	18	Št. orodja	TT: smer rotacije DIRECT (0 = pozitivno/-1 = negativno)
	19	Št. orodja	TT: zamik ravnine R-OFFS
	20	Št. orodja	TT: zamik dolžine L-OFFS
	21	Št. orodja	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK
	22	Št. orodja	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK
	23	Št. orodja	PLC-vrednost
	24	Št. orodja	Gumb sredinskega zamika glavne osi CAL-OF1
	25	Št. orodja	Gumb sredinskega zamika pomožne osi CAL-OF2
	26	Št. orodja	Kot vretena pri umerjanju CAL-ANG
	27	Št. orodja	Vrsta orodja za preglednico mest
	28	Št. orodja	Maksimalno štev. vrt. NMAX
Podatki iz preglednice mest, 51	1	Št. mesta	Številka orodja
	2	Št. mesta	Posebno orodje: 0 = ne, 1 = da
	3	Št. mesta	Stalno mesto: 0 = ne, 1 = da
	4	Št. mesta	Blokirano mesto: 0 = ne, 1 = da
	5	Št. mesta	PLC-stanje
Številka mesta orodja v preglednici mest, 52	1	Št. orodja	Št. mesta
	2	Št. orodja	Številka orodja v zalogovniku
Neposredno po TOOL CALL programirana vrednost, 60	1	-	Številka orodja T
	2	-	Aktivna orodna os 0 = X 6 = U 1 = Y 7 = V 2 = Z 8 = W



Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
	3	-	Število vrtljajev vretena S
	4	-	Nadmera dolžine orodja DL
	5	-	Nadmera polmera orodja DR
	6	-	Samodejni TOOL CALL 0 = da, 1 = ne
	7	-	Nadmera polmera orodja DR2
	8	-	Indeks orodja
	9	-	Aktiven pomik
Neposredno po TOOL DEF programirana vrednost, 61	1	-	Številka orodja T
	2	-	Dolžina
	3	-	Polmer
	4	-	Indeks
	5	-	Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF 1 = da, 0 = ne
Popravek aktivnega orodja, 200	1	1 = brez nadmere 2 = z nadmero 3 = z nadmero in nadmero iz TOOL CALL	Aktiven polmer
	2	1 = brez nadmere 2 = z nadmero 3 = z nadmero in nadmero iz TOOL CALL	Aktivna dolžina
	3	1 = brez nadmere 2 = z nadmero 3 = z nadmero in nadmero iz TOOL CALL	Polmer zaobljenosti R2
Aktivne transformacije, 210	1	-	Osnovna rotacija v ročnem načinu
	2	-	Programirana rotacija s ciklom 10
	3	-	Aktivna zrcaljena os
			0: neaktivno zrcaljenje
			+1: zrcaljena X-os

Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
			+2: zrcaljena Y-os
			+4: zrcaljena Z-os
			+64: zrcaljena U-os
			+128: zrcaljena V-os
			+256: zrcaljena W-os
			Kombinacije = vsota posameznih osi
	4	1	Aktivni faktor merila X-osi
	4	2	Aktivni faktor merila Y-osi
	4	3	Aktivni faktor merila Z-osi
	4	7	Aktivni faktor merila U-osi
	4	8	Aktivni faktor merila V-osi
	4	9	Aktivni faktor merila W-osi
	5	1	3D-ROT A-osi
	5	2	3D-ROT B-osi
	5	3	3D-ROT C-osi
	6	-	Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v načinu Programski tek
	7	-	Aktivno/neaktivno vrtenje obdelovalne ravnine (-1/0) v ročnem načinu
Aktivni premik ničelne točke, 220	2	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Območje premikanja, 230	2	1 do 9	Negativno programsko končno stikalo osi 1 do 9
	3	1 do 9	Pozitivno programsko končno stikalo osi 1 do 9



Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
	5	-	Vklop ali izklop programskega končnega stikala: 0 = vklop, 1 = izklop
Želeni položaj v REF-sistemu, 240	1	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Trenutni položaj v aktivnem koordinatnem sistemu, 270	1	1	X-os
		2	Y-os
		3	Z-os
		4	A-os
		5	B-os
		6	C-os
		7	U-os
		8	V-os
		9	W-os
Stikalni tipalni sistem TS, 350	50	1	Vrsta tipalnega sistema
		2	Vrstica v preglednici tipalnega sistema
	51	-	Aktivna dolžina
	52	1	Aktivni polmer krogle
		2	Polmer zaobljenosti
	53	1	Sredinski zamik (glavne osi)
		2	Sredinski zamik (pomožne osi)
	54	-	Kot orientacije vretena v stopinjah (sredinski zamik)
	55	1	Hitri tek
		2	Pomik pri merjenju

Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
	56	1	Najdaljša pot meritve
		2	Varnostna razdalja
	57	1	Možnost orientacije vretena 0 = ne, 1 = da
Referenčna točka iz cikla tipalnega sistema 360	1	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine tipala, temveč s popravkom polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanja)
	2	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem stroja)
	3	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Rezultat meritve ciklov tipalnega sistema 0 in 1 brez popravka polmera in dolžine tipala
	4	1 do 9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W)	Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 brez popravka dolžine in polmera tipala (koordinatni sistem obdelovanja)
	10	-	Orientacija vretena
Vrednost iz aktivne preglednice ničelnih točk v aktivnem koordinatnem sistemu, 500	Vrstica	Stolpec	Branje vrednosti
Branje podatkov trenutnega orodja, 950	1	-	Dolžina orodja L
	2	-	Polmer orodja R
	3	-	Polmer orodja R2
	4	-	Nadmera dolžine orodja DL
	5	-	Nadmera polmera orodja DR
	6	-	Nadmera polmera orodja DR2
	7	-	Blokirano orodje TL 0 = ni blokirano, 1 = blokirano
	8	-	Številka nadomestnega orodja RT
	9	-	Maksimalna življenjska doba TIME1
	10	-	Maksimalna življenjska doba TIME2
	11	-	Trenutna življenjska doba CUR. TIME
	12	-	PLC-stanje
	13	-	Maksimalna dolžina rezila LCUTS



Ime skupine, ID-št.	Številka	Kazalo	Pomen
	14	-	Maksimalni kot spuščanja ANGLE
	15	-	TT: število rezil CUT
	16	-	TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL
	17	-	TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL
	18	-	TT: smer rotacije DIRECT 0 = pozitivno, -1 = negativno
	19	-	TT: zamik ravnine R-OFFS
	20	-	TT: zamik dolžine L-OFFS
	21	-	TT: toleranca loma po dolžini LBREAK
	22	-	TT: toleranca loma po polmeru RBREAK
	23	-	PLC-vrednost
	24	-	VRSTA orodja 0 = rezkalo, 21 = tipalni sistem
	34	-	Dvig
Cikli tipalnega sistema, 990	1	-	Lastnosti primika: 0 = standardne lastnosti 1 = aktivni polmer, ničelna varnostna razdalja
	2	-	0 = izklop tipalnega nadzora 1 = vklop tipalnega nadzora
Stanje obdelovanja, 992	10	-	Aktiven pomik niza 1 = da, 0 = ne
	11	-	Faza iskanja
	14	-	Številka zadnje FN14-napake
	16	-	Dejanska obdelava aktivna 1 = obdelava, 2 = simulacija

Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi Q25

55 FN18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3

FN19: PLC: prenos vrednosti na PLC

S funkcijo FN 19: PLC lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali Q-parametra.

Razpon koraka in enota: 0,1 μm oz. 0,0001°

Primer: prenos številske vrednosti 10 (ustreza 1 μm oz. 0,001°) na PLC

56 FN19: PLC=+10/+Q3

FN20: WAIT FOR: sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja



To funkcijo lahko uporabljate samo ob dogovoru s proizvajalcem stroja!

S funkcijo **FN 20: WAIT FOR** lahko med programskim tekom izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi obdelavo, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v nizu FN 20. TNC lahko pri tem preveri naslednje PLC-operande:

PLC-operand	Kratka oznaka	Naslovno območje
Označevalnik	M	0 do 4999
Vhod	I	0 do 31, 128 do 152 64 do 126 (prvi PL 401 B) 192 do 254 (drugi PL 401 B)
Izhod	O	0 do 30 32 do 62 (prvi PL 401 B) 64 do 94 (drugi PL 401 B)
Števec	C	48 do 79
Časovnik	T	0 do 95
Bajt	B	0 do 4095
Beseda	W	0 do 2047
Dvojna beseda	D	2048 do 4095



V nizu FN 20 so dovoljeni naslednji pogoji:

Pogoj	Kratka oznaka
Je enako	==
Manjše od	<
Večje od	>
Manjše/enako	<=
Večje/enako	>=

Poleg tega je na voljo funkcija **FN20: WAIT FOR SYNC**. **WAIT FOR SYNC** uporabite, ko npr. prek funkcije **FN18** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. TNC nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta čas.

Primer: zaustavitev programskega teka, dokler PLC ne nastavi označevalnika 4095 na 1

```
32 FN20: WAIT FOR M4095==1
```

Primer: zaustavitev programskega teka, dokler PLC ne nastavi simboličnega operanda na 1

```
32 FN20: APISPIN[0].NN_SPICONTROLINPOS==1
```

FN29: PLC: prenos vrednosti na PLC

S funkcijo FN 29: PLC lahko na PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

Razpon koraka in enota: 0,1 μm oz. 0,0001°

Primer: prenos številske vrednosti 10 (ustreza 1 μm oz. 0,001°) na PLC

56 FN29: PLC=+10/+Q3/+Q8/+7/+1/+Q5/+Q2/+15

FN37: EXPORT

Funkcijo FN37: EXPORT uporabite, ko ustvarite lastne cikle in jih želite povezati s TNC-jem. Q-parametri 0–99 delujejo v ciklih samo lokalno. To pomeni, da Q-parametri veljajo samo za program, v katerem so bili definirani. S funkcijo FN 37: EXPORT lahko lokalno veljavne Q-parametre izvozite v drug program (za priklic).

Primer: izvoz lokalnega Q-parametra Q25

56 FN37: EXPORT Q25

Primer: izvoz lokalnih Q-parametrov od Q25 do Q30

56 FN37: EXPORT Q25 - Q30



TNC izvozi vrednost, ki jo ima parameter v času ukaza EXPORT.

Parameter se izvozi samo v program, ki neposredno izvaja priklic.

10.9 Dostop do preglednic s SQL-ukazi

Uvod

Dostop do preglednic v TNC-ju programirate s SQL-ukazi v sklopu **transakcije**. Transakcijo sestavlja več SQL-ukazov, ki zagotavljajo pravilno obdelavo vnosov v preglednici.



Preglednice konfigurira proizvajalec stroja. Pri tem določi tudi imena in oznake, ki so v obliki parametrov potrebni za SQL-ukaze.

Pojmi, uporabljeni v nadaljevanju:

- **Preglednica:** preglednica je sestavljena iz x stolpcev in y vrstic. Shranjena je kot datoteka v upravitelju datotek TNC-ja in naslovljena z imenom poti in datoteke (= ime preglednice). Namesto naslavljanja z imenom poti in datoteke je mogoče naslavljanje tudi s sinonimi.
- **Stolpci:** število in oznake stolpcev se določijo pri konfiguraciji preglednice. Oznaka stolpca se pri različnih SQL-ukazih uporabi za naslov.
- **Vrstice:** število vrstic je spremenljivo. Lahko dodajate nove vrstice. Vrstice niso oštevilčene ali kako podobno označene. Lahko pa jih izbirate na podlagi vsebine v stolpcih. Brisanje vrstic je mogoče samo v urejevalniku preglednic – ne z NC-programom.
- **Celica:** stolpec iz ene vrstice.
- **Vnos v preglednici:** vsebina celice.
- **Niz rezultatov:** med transakcijo se izbrane vrstice in stolpci upravljajo v nizu rezultatov. Niz rezultatov si je mogoče predstavljati kot vmesni pomnilnik, v katerem so začasno shranjene izbrani celice in stolpci. (Result-set = angleško za nabor rezultatov).
- **Sinonim:** ta pojem označuje ime preglednice, ki se uporabi namesto naslavljanja z imenom poti in datoteke. Sinonime določi proizvajalec stroja v konfiguracijskih podatkih.

Transakcija

Transakcijo praviloma sestavljajo naslednji postopki:

- Naslavljanje preglednice (datoteke), izbiranje vrstic in njihov prenos v niz rezultatov.
- Branje vrstic iz niza rezultatov, spreminjanje in/ali dodajanje novih vrstic.
- Zaključek transakcije. Pri spreminjanju/dopolnjevanju se vrstice prenesejo iz niza rezultatov v preglednico (datoteko).

Potrebni pa so še drugi postopki, ki omogočajo nadaljnjo obdelavo vnosov v preglednici NC-programa in preprečujejo hkratno spreminjanje enakih vrstic v preglednici. Zato je **potek transakcije** takšen:

- 1 Za vsak stolpec, ki ga želite obdelati, določite Q-parameter. Q-parameter se dodeli stolpcu – se z njim poveže (**SQL BIND...**).
- 2 Naslovite preglednico (datoteko), izberite vrstice in jih prenesite v niz rezultatov. Poleg tega določite stolpce, ki naj se prenesejo v niz rezultatov (**SQL SELECT...**).

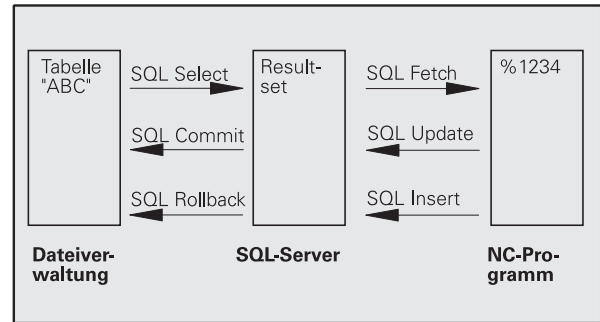
Izbrane vrstice lahko zaklenete. Če to naredite, je sicer v drugih postopkih mogoče dostopati do teh vrstic in jih brati, ni pa mogoče spreminjati vnosov v preglednici. Izbrane vrstice zaklenite med vsakim izvajanjem sprememb (**SQL SELECT ... FOR UPDATE**).

- 3 Preberite vrstice iz niza rezultatov, jih spremenite in/ali dodajte nove:
 - Vrstico iz niza rezultatov prenesite v Q-parameter NC-programa (**SQL FETCH...**).
 - V Q-parametrih pripravite spremembe in jih prenesite v vrstico niza rezultatov (**SQL UPDATE...**).
 - V Q-parametrih pripravite novo vrstico preglednice in jo kot novo vrstico prenesite v niz rezultatov (**SQL INSERT...**).
- 4 Zaključek transakcije.
 - Vnosi v preglednici so bili spremenjeni/dopolnjeni: podatki se iz niza rezultatov prenesejo v preglednico (datoteko). Shranjeni so v datoteki. Morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL COMMIT...**).
 - Vnosi v preglednici **niso** bili spremenjeni/dopolnjeni (dostop omogočen samo za branje): morebitne zapore se razveljavijo, niz rezultatov se sprosti (**SQL ROLLBACK... BREZ INDEKSA**).

Mogoče je izvajati več transakcij hkrati.



Zagnano transakcijo nujno zaključite – tudi če uporabljate samo dostope za branje. Samo tako lahko zagotovite, da se spremembe/dopolnitve ne izgubijo, zapore ne razveljavijo in se niz rezultatov ne sprosti.



Niz rezultatov

Izbrane vrstice v nizu rezultatov so oštevilčene od 0 naprej. Tovrstno oštevilčenje se imenuje **indeks**. Pri dostopih za branje in pisanje se vnese indeks, ki ustreza točno določeni vrstici niza rezultatov.

Pogosto je lažje, če vrstice v nizu rezultatov shranite v določenem zaporedju. To lahko naredite z določitvijo stolpca v preglednici, ki vsebuje kriterij razporeditve. Poleg tega je mogoče izbrati naraščajoče ali padajoče zaporedje (**SQL SELECT ... ORDER BY ...**).

Izbrana vrstica, ki je bila prenesena v niz rezultatov, se naslovi z **IDENTIFIKATORJEM**. Vsi naslednji SQL-ukazi uporabijo identifikator kot referenco za to količino izbranih vrstic in stolpcev.

Ko transakcijo zaključite, se identifikator znova sprosti (**SQL COMMIT...** ali **SQL ROLLBACK...**). Nato ni več veljaven.

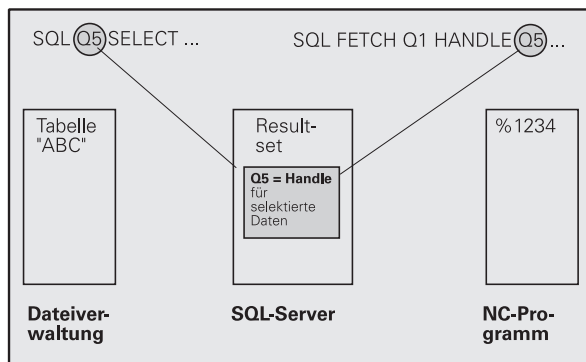
Mogoča je hkratna obdelava več nizov rezultatov. SQL-strežnik pri vsakem ukazu Select dodeli nov identifikator.

Povezovanje Q-parametrov s stolpci

NC-program nima neposrednega dostopa do vnosov v preglednici, ki je shranjena v nizu rezultatov. Podatke je treba prenesti v Q-parametre. Nasprotno se podatki najprej obdelajo v Q-parametrih, nato pa se prenesejo v niz rezultatov.

S **SQL BIND ...** določite, kateri stolpci preglednice naj se prenesejo v katere Q-parametre. Q-parametri se povežejo s stolpci (se jim dodelijo). Stolpci, ki niso povezani s Q-parametri, se pri branju/pisanju ne upoštevajo.

Če s **SQL INSERT...** ustvarite novo vrstico v preglednici, se v stolpce, ki niso povezani s Q-parametri, vnesejo privzete vrednosti.



Programiranje SQL-ukazov

SQL-ukaze programirate v načinu Programiranje:

SQL

► Za izbiro SQL-funkcije pritisnite gumb SQL.

► SQL-ukaz izberite z gumbom (oglejte si Pregled) ali pritisnite gumb **SQL EXECUTE** in programirajte SQL-ukaz.

Pregled gumbov

Funkcija	Gumb
SQL EXECUTE Programiranje ukaza Select	SQL EXECUTE
SQL BIND Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici (dodelitev)	SQL BIND
SQL FETCH Branje vrstic preglednice iz niza rezultatov in njihov prenos v Q-parametre	SQL FETCH
SQL UPDATE Prenos podatkov iz Q-parametrov v obstoječo vrstico preglednice v nizu rezultatov	SQL UPDATE
SQL INSERT Prenos podatkov iz Q-parametrov v novo vrstico preglednice v nizu rezultatov	SQL INSERT
SQL COMMIT Prenos vrstic preglednice iz niza rezultatov v preglednico in zaključka transakcije	SQL COMMIT
SQL ROLLBACK ■ INDEKS ni programiran: preklic dosedanjih sprememb/dopolnitev in zaključek transakcije. ■ INDEKS programiran: izbrana vrstica ostane v nizu rezultatov – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija ni zaključena.	SQL ROLLBACK



SQL BIND

SQL BIND poveže Q-parameter s stolpcem preglednice. SQL-ukazi Fetch, Update in Insert ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med nizom rezultatov in NC-programom.

SQL BIND brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa oz. podprograma.



- Programirate lahko poljubno število povezav. Pri branju/pisanju se upoštevajo izključno stolpci, ki so bili navedeni v ukazu Select.
- SQL BIND... je treba programirati **pred** ukazom Fetch, Update ali Insert. Ukaz Select lahko programirate brez prejšnjih ukazov Bind.
- Če v ukazu Select vnesete stolpce, ki nimajo programirane povezave, se med branjem/pisanjem pojavi napaka (prekinitve programa).

SQL
BIND

- **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter, ki se poveže s stolpcem preglednice (se mu dodeli).
- **Zbirka podatkov: ime stolpca:** vnesite ime preglednice in oznako stolpca, ločeno s ..
Ime preglednice: sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in datoteke pa se navedeta med enojnimi narekovaji.
Oznaka stolpca: oznaka stolpca preglednice, določena v konfiguracijskih podatkih.

Pélida: Povezava Q-parametrov s stolpci v preglednici

11 SQL BIND Q881

»TAB_EXAMPLE.MESS_NR«

12 SQL BIND Q882 »TAB_EXAMPLE.MESS_X«

13 SQL BIND Q883 »TAB_EXAMPLE.MESS_Y«

14 SQL BIND Q884 »TAB_EXAMPLE.MESS_Z«

Pélida: Preklic povezave

91 SQL BIND Q881

92 SQL BIND Q882

93 SQL BIND Q883

94 SQL BIND Q884

SQL SELECT

SQL SELECT izbere vrstice preglednice in jih prenese v niz rezultatov.

SQL-strežnik shrani podatke v nizu rezultatov po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic oz. **INDEKS** se uporabijo pri SQL-ukazih Fetch in Update.

V možnosti **SQL SELECT...WHERE...** navedete merila za izbor. Tako lahko omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se prenesejo vse vrstice preglednice.

V možnosti **SQL SELECT...ORDER BY...** navedete merilo za razvrščanje. Sestavljata ga oznaka stolpca in ključna beseda za naraščajoče/padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

Z možnostjo **SQL SELECT...FOR UPDATE** zaklenete izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. To možnost morate nujno uporabiti med spreminjanjem vnosov v preglednici.

Prazen niz rezultatov: če nobena vrstica ne ustreza merilu za izbor, SQL-strežnik prikaže veljaven identifikator, vnosov iz preglednice pa ne.



- ▶ **Št. parametra za rezultat:** Q-parameter za identifikator. SQL-strežnik navede identifikator za skupino vrstic in stolpcev, izbranih s trenutnim ukazom Select. V primeru napake (izbire ni bilo mogoče izvesti) SQL-strežnik prikaže 1. 0 pomeni, da je identifikator neveljaven.
- ▶ **Zbirka podatkov: SQL-ukazno besedilo:** z naslednjimi elementi:
 - **SELECT** (ključna beseda):
Oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z , (oglejte si primere). Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.
 - **FROM** Ime preglednice:
sinonim ali imeni poti in datoteke te preglednice. Sinonim se vnese neposredno, imeni poti in preglednice pa se navedeta med enojnimi narekovaji (oglejte si primere), oznaka SQL-ukaza, oznake stolpcev preglednice za prenos – če je stolpcev več, jih ločite z , (oglejte si primere). Vsi vneseni stolpci morajo biti povezani s Q-parametri.
 - **Izbirno:**
WHERE Merila za izbor:
Merilo za izbor sestavljajo oznaka stolpca, pogoj (oglejte si preglednico) in referenčna vrednost. Več meril za izbor povežite z logičnim IN oz. ALI. Referenčno točko lahko programirate neposredno ali v Q-parametru. Q-parameter je naveden med dvema enojnima narekovajema, pred levim narekovajem pa je : (oglejte si primer)
 - **Izbirno:**
ORDER BY Oznaka stolpca ASC za naraščajočo razporeditev. ali
ORDER BY Oznaka stolpca DESC za padajočo razporeditev.
Če ne izberete ne ASC ne DESC, se privzeto nastavi naraščajoča razporeditev. TNC shrani izbrane vrstice v vnesene stolpce.
 - **Izbirno:**
FOR UPDATE Ključna beseda:
Ostalem postopkom je onemogočen dostop za pisanje do izbranih vrstic.

Pélida: izbira vseh vrstic v preglednici

```
11 SQL BIND Q881
»TAB_EXAMPLE.MESS_NR«

12 SQL BIND Q882 »TAB_EXAMPLE.MESS_X«

13 SQL BIND Q883 »TAB_EXAMPLE.MESS_Y«

14 SQL BIND Q884 »TAB_EXAMPLE.MESS_Z«

...

20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE«
```

Pélida: izbira vrstic v preglednici z možnostjo WHERE

```
...

20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR<20«
```

Pélida: izbira vrstic v preglednici z možnostjo WHERE in Q-parametri

```
...

20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE WHERE MESS_NR==:'Q11'«
```

Pélida: ime preglednice, sestavljeno iz imen poti in datoteke

```
...

20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
'V:\TABLE\TAB_EXAMPLE' WHERE
MESS_NR<20«
```

Pogoj	Programiranje
Je enako	= ==
Ni enako	!= <>
Manjše	<
Manjše ali enako	<=
Večje	>
Večje ali enako	>=
Povezovanje več pogojev:	
Logični IN	AND
Logični ALI	OR



SQL FETCH

SQL FETCH prebere z **INDEKSOM** označeno vrstico iz niza rezultatov in shrani vnose iz preglednice v povezani (dodeljeni) Q-parameter. Niz rezultatov se poimenuje z **IDENTIFIKATORJEM**.

SQL FETCH upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

SQL
FETCH

- ▶ **Številka parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: brez napake
1: napaka (napačen identifikator ali prevelik indeks)
- ▶ **Zbirka podatkov: SQL-ID dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi SQL SELECT).
- ▶ **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat:** številke vrstic v nizu rezultatov. Vnosi v tej vrstici preglednice se preberejo in prenesejo v povezane Q-parametre. Če ne vnesete indeksa, se prebere prva vrstica (n=0). Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

Pélida: Prenos številke vrstice v Q-parametru

```
11 SQL BIND Q881
»TAB_EXAMPLE.MESS_NR«

12 SQL BIND Q882 »TAB_EXAMPLE.MESS_X«
13 SQL BIND Q883 »TAB_EXAMPLE.MESS_Y«
14 SQL BIND Q884 »TAB_EXAMPLE.MESS_Z«
...

20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE«
...

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Pélida: Neposredno programiranje številke vrstice

```
...

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

SQL UPDATE

SQL UPDATE prenese v Q-parametrih pripravljene podatke v vrstico niza rezultatov, označeno z **INDEKSOM**. Obstoječa vrstica v nizu rezultata se popolnoma prepiše.

SQL UPDATE upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select.

SQL
UPDATE

- ▶ **Številka parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: brez napake
1: napaka (napačen identifikator, prevelik indeks, območje vrednosti preseženo/ni doseženo ali napačna oblika podatkov)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi SQL SELECT).
- ▶ **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat:** številka vrstic v nizu rezultatov. V te vrstice se zapišejo vnosi iz preglednice, pripravljene v Q-parametrih. Če ne vnesete indeksa, se zapolni prva vrstica (n=0). Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

SQL INSERT

SQL INSERT ustvari novo vrstico v nizu rezultatov in vanjo prenese podatke, pripravljene v Q-parametrih.

SQL INSERT upošteva vse stolpce, ki so bili vneseni pri ukazu Select – stolpci preglednice, ki pri ukazu Select niso bili upoštevani, se zapolnijo s privzetimi vrednostmi.

SQL
INSERT

- ▶ **Številka parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: brez napake
1: napaka (napačen identifikator, območje vrednosti preseženo/ni doseženo ali napačna oblika podatkov)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi SQL SELECT).

Pélida: prenos številke vrstice v Q-parametru

```
11 SQL BIND Q881
»TAB_EXAMPLE.MESS_NR«

12 SQL BIND Q882 »TAB_EXAMPLE.MESS_X«

13 SQL BIND Q883 »TAB_EXAMPLE.MESS_Y«

14 SQL BIND Q884 »TAB_EXAMPLE.MESS_Z«

...

20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE«

...

30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2

...

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

Pélida: neposredno programiranje številke vrstice

```
...

40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

Pélida: prenos številke vrstice v Q-parametru

```
11 SQL BIND Q881
»TAB_EXAMPLE.MESS_NR«

12 SQL BIND Q882 »TAB_EXAMPLE.MESS_X«

13 SQL BIND Q883 »TAB_EXAMPLE.MESS_Y«

14 SQL BIND Q884 »TAB_EXAMPLE.MESS_Z«

...

20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE«

...

40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```



SQL COMMIT

SQL COMMIT prenese vse vrstice iz niza rezultatov nazaj v preglednico. Z možnostjo **SELCT...FOR UPDATE** nastavljena zapora se ponastavi.

Pri ukazu SQL SELECT dodeljeni identifikator preneha veljati.



- ▶ **Številka parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: brez napake
1: napaka (napačen identifikator ali enaki vnosi v stolpcih, ki zahtevajo enolične vnose)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi SQL SELECT).

Pélida:

```
11 SQL BIND Q881
»TAB_EXAMPLE.MESS_NR«
12 SQL BIND Q882 »TAB_EXAMPLE.MESS_X«
13 SQL BIND Q883 »TAB_EXAMPLE.MESS_Y«
14 SQL BIND Q884 »TAB_EXAMPLE.MESS_Z«
...
20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE«
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL COMMIT Q1 HANDLE Q5
```

SQL ROLLBACK

Izvedba SQL ROLLBACK je odvisna od tega, ali je **INDEKS** programiran:

- **INDEKS** ni programiran: niz rezultatov se **ne** prepíše nazaj v preglednico (morebitne spremembe/dopolnitve se izgubijo). Transakcija se konča – pri ukazu SQL SELECT dodeljeni identifikator preneha veljati. Običajen postopek: končajte transakcijo z dostopi, ki omogočajo izključno branje.
- **INDEKS** je programiran: izbrana vrstica se ohrani – vse ostale vrstice se odstranijo iz niza rezultatov. Transakcija **ni** zaključena. Zapora, določena z ukazom **SELCT...FOR UPDATE**, se za izbrano vrstico ohrani, za vse ostale pa se ponastavi.



- ▶ **Številka parametra za rezultat:** Q-parameter, v katerem SQL-strežnik prikaže rezultat:
0: brez napake
1: napaka (napačen identifikator)
- ▶ **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa:** Q-parameter z **identifikatorjem** za prepoznavo niza rezultatov (oglejte si tudi SQL SELECT).
- ▶ **Zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat:** vrstice, ki naj ostanejo v nizu rezultatov. Številko vrstice lahko vnesete neposredno ali pa programirate Q-parameter, ki vsebuje indeks.

Pélida:

```
11 SQL BIND Q881
»TAB_EXAMPLE.MESS_NR«
12 SQL BIND Q882 »TAB_EXAMPLE.MESS_X«
13 SQL BIND Q883 »TAB_EXAMPLE.MESS_Y«
14 SQL BIND Q884 »TAB_EXAMPLE.MESS_Z«
...
20 SQL Q5 »SELECT
MESS_NR,MESS_X,MESS_Y, MESS_Z FROM
TAB_EXAMPLE«
...
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
...
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```


10.10Neposredni vnos formule

Vnos formule

Z gumbi lahko matematične formule, ki vsebujejo več matematičnih operacij, vnesete neposredno v obdelovalni program.

Formule se prikažejo, ko pritisnete gumb FORMULA. TNC prikazuje naslednje gumbе v več vrsticah:

Matematična operacija	Gumb
Seštevanje npr. $Q10 = Q1 + Q5$	
Odštevanje npr. $Q25 = Q7 - Q108$	
Množenje npr. $Q12 = 5 * Q5$	
Deljenje npr. $Q25 = Q1/Q2$	
Uklepaj npr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Zaklepaj npr. $Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)$	
Kvadriranje vrednosti (angl. square) npr. $Q15 = SQ\ 5$	
Korenjenje (angl. square root) npr. $Q22 = SQRT\ 25$	
Sinus kota npr. $Q44 = SIN\ 45$	
Kosinus kota npr. $Q45 = COS\ 45$	
Tangens kota npr. $Q46 = TAN\ 45$	
Arkus sinus Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza npr. $Q10 = ASIN\ 0,75$	
Arkus kosinus Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza npr. $Q11 = ACOS\ Q40$	

Matematična operacija	Gumb
Arkus tangens Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta npr. $Q12 = \text{ATAN } Q50$	
Potenciranje vrednosti npr. $Q15 = 3^3$	
Konstanta PI (3,14159) npr. $Q15 = \text{PI}$	
Naravni logaritem (LN) števila Osnovno število 2,7183 npr. $Q15 = \text{LN } Q11$	
Logaritem števila, osnovno število 10 npr. $Q33 = \text{LOG } Q22$	
Eksponencialna funkcija, 2,7183 na n-potenco npr. $Q1 = \text{EXP } Q12$	
Negiranje vrednosti (množenje z -1) z.B. $Q2 = \text{NEG } Q1$	
Zaokroževanje za decimalno vejico Integralno število npr. $Q3 = \text{INT } Q42$	
Absolutna vrednost števila npr. $Q4 = \text{ABS } Q22$	
Zaokroževanje pred decimalno vejico Frakcioniranje npr. $Q5 = \text{FRAC } Q23$	
Preverjanje predznaka števila npr. $Q12 = \text{SGN } Q50$ Če je povratna vrednost $Q12 = 1$, potem je $Q50 \geq 0$. Če je obratna vrednost $Q12 = -1$, potem je $Q50 \leq 0$.	
Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja) npr. $Q12 = 400 \% 360$ Rezultat: $Q12 = 40$	

Matematična pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

Vrstni red matematičnih operacij

$$12 \quad Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35$$

1. računski korak $5 * 3 = 15$
2. računski korak $2 * 10 = 20$
3. računski korak $15 + 20 = 35$

ali

$$13 \quad Q2 = SQ \ 10 - 3^3 = 73$$

1. računski korak 10 na kvadrat = 100
2. računski korak -3 na tretjo = 27
3. računski korak $100 - 27 = 73$

Distributivnostni zakon

Zakon o porazdelitvi pri računanju z oklepaji

$$a * (b + c) = a * b + a * c$$



Primer vnosa

Izračun kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in priležne katete (Q13); dodelitev rezultata Q25:

Q  Izberite vnos formule: pritisnite tipko Q in gumb FORMULA.

ŠTEVILKA PARAMETRA ZA REZULTAT?

ENT 25 Vnesite številko parametra.

  Pomaknite se po orodni vrstici in izberite funkcijo za arkus tangens.

  Pomaknite se po orodni vrstici in izberite oklepaj.

Q 12 Vnesite številko Q-parametra 12.

 Izberite deljenje.

Q 13 Vnesite številko Q-parametra 13.

 **END** Izberite zaklepaj in končajte vnos formule.

Primer NC-niza

37 Q25 = ATAN (Q12/Q13)

10.11 Parametri nizov

Funkcije izvedbe nizov

Obdelavo nizov s QS-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko na primer pošljete s funkcijo **FN16:F-PRINT**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki). Dodeljene oz. vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju.

V funkcijah Q-parametrov **FORMULA NIZA** in **FORMULA** so različne funkcije za izvedbo parametrov nizov.

Funkcije FORMULE NIZA	Gumb	Stran
Dodelitev parametra niza		Stran 416
Povezovanje parametrov nizov		Stran 416
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza		Stran 417
Kopiranje delnega niza iz parametra niza		Stran 418

Funkcije niza v funkciji FORMULA	Gumb	Stran
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost		Stran 419
Preverjanje parametra niza		Stran 420
Ugotavljanje dolžine parametra niza		Stran 421
Primerjanje abecednega zaporedja		Stran 422



Če uporabljate funkcijo **FORMULA NIZA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno številska vrednost.



Dodelitev parametra niza

Preden lahko uporabite spremenljivko niza, jo morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz DOLOČITEV NIZA.

SPEC
FCT

- ▶ Za izbiro posebnih funkcij TNC-ja pritisnite tipko SPEC FCT.

DECLARE

- ▶ Izberite funkcijo DOLOČITEV.

STRING

- ▶ Izberite gumb NIZ.

Primer NC-niza:

```
37 DECLARE STRING QS10 = »OBDELOVANEC«
```

Povezovanje parametrov nizov

S povezovalnim operatorjem (parameter niza || parameter niza) lahko med seboj povežete več parametrov niza.

Q

- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov.

STRING
FORMULA

- ▶ Izberite funkcijo FORMULA NIZA.
- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani povezani niz, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **prvi** delni niz, in potrdite s tipko ENT: TNC prikazuje povezovalni simbol ||.
- ▶ Potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem je shranjen **drugi** delni niz, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Postopek ponavljajte, dokler ne izberete vseh delnih nizov za povezavo, in končajte s tipko END.

Primer: za QS10 želite, da vsebuje celotno besedilo iz QS12, QS13 in QS14.

```
37 QS10 = QS12 || QS13 || QS14
```

Vsebine parametrov:

- QS12: Obdelovanec
- QS13: Stanje:
- QS14: Izvržek
- QS10: Stanje obdelovanca: izvržek

Pretvorba številske vrednosti v parameter niza

S funkcijo **TOCHAR** TNC pretvori številsko vrednost v parameter niza. Na ta način lahko številske vrednosti povežete s spremenljivkami niza.



► Izberite funkcije Q-parametrov.



► Izberite funkcijo FORMULA NIZA.



- Izberite funkcijo za pretvorbo številske vrednosti v parameter niza.
- Vnesite število ali želeni Q-parameter, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki jih naj TNC hkrati pretvori, in potrdite s tipko ENT.
- Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Primer: parameter **Q50** želite pretvoriti v parameter niza **QS11** ter uporabiti 3 decimalna mesta.

```
37 QS11 = TOCHAR ( DAT+Q50 DECIMALS3 )
```



Kopiranje delnega niza iz parametra niza

S funkcijo **SUBSTR** lahko iz parametra niza kopirate območje, ki ga lahko definirati.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



- ▶ Izberite funkcijo **FORMULA NIZA**.
- ▶ Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani kopirano znakovno zaporedje, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Izberite funkcijo za izrez delnega niza.
- ▶ Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Primer: če želite, da se iz parametra niza **QS10** od tretjega mesta (**BEG2**) odčitajo štiri znake dolg delni nizi (**LEN4**).

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```


Pretvorba parametra niza v številsko vrednost

Funkcija **TONUMB** pretvori parameter niza v številsko vrednost. Vrednost za pretvorbo naj bo sestavljena samo iz številskih vrednosti.



QS-parameter za pretvorbo lahko vsebuje samo številsko vrednost, ker TNC v nasprotnem primeru sporoči napako.



► Izberite funkcije Q-parametrov.

FORMULA

► Izberite funkcijo FORMULA.

► Vnesite številko parametra niza, v katerem naj TNC shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko ENT.



► Preklopite med orodnimi vrsticami.

TONUMB

► Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.

► Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC pretvori, in potrdite s tipko ENT.

► Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Primer: če želite parameter niza **QS11** pretvoriti v številski parameter **Q82**.

37 Q82 = TONUMB (SRC_QS11)



Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



- ▶ Izberite funkcijo FORMULA.

- ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani mesto, na katerem se prične iskano besedilo, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.

- ▶ Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko ENT.

- ▶ Vnesite številko QS-parametra, ki naj ga TNC preišče, in potrdite s tipko ENT.

- ▶ Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj TNC išče delni niz, in potrdite s tipko ENT.

- ▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



Upoštevajte, da se prvi znak besedilnega zaporedja začne na 0. mestu.

Če TNC ne najde iskanega delnega niza, shrani celotno dolžino preiskanega niza (štetje se tukaj začne z 1) v parameter rezultatov.

Če se iskani delni niz pojavi večkrat, TNC sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

Primer: če želite v **QS10** poiskati besedilo, ki je shranjeno v parametru **QS13**. Iskanja začnite od tretjega mesta.

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.



- ▶ Izberite funkcije Q-parametrov.



- ▶ Izberite funkcijo FORMULA.
- ▶ Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko ENT.



- ▶ Preklopite med orodnimi vrsticami.



- ▶ Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
- ▶ Vnesite številko QS-parametra, pri katerem naj TNC ugotovi dolžino, in potrdite s tipko ENT.
- ▶ Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.

Primer: ugotoviti želite dolžino QS15.

```
37 Q52 = STRLEN ( SRC_QS15 )
```



Primerjava abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.



► Izberite funkcije Q-parametrov.



► Izberite funkcijo FORMULA.

► Vnesite številko Q-parametra, v katerem naj TNC shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko ENT.



► Preklopite med orodnimi vrsticami.



► Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.

► Vnesite številko prvega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko ENT.

► Vnesite številko drugega QS-parametra, ki naj ga TNC primerja, in potrdite s tipko ENT.

► Oklepaj zaprite s tipko ENT in vnos končajte s tipko END.



TNC vrne naslednje rezultate:

- **0**: primerjani QS-parametri so identični
- **+1**: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- **-1**: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.

37 Q52 = STRCOMP (SRC_QS12 SEA_QS14)

10.12 Privzeti Q-parametri

Q-parametrom Q100 do Q122 TNC določi vrednosti. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Navedbe o orodju in vretenu
- Navedbe o stanju delovanja itd.

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

TNC uporablja parametre Q100 do Q107 za prevzem vrednosti iz PLC-ja v NC-program.

Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- Polmer orodja R (preglednica orodij ali niz TOOL DEF)
- Delta vrednost DR iz preglednice orodij
- Delta vrednost DR iz niza TOOL CALL

Orodna os: Q109

Vrednost parametra Q109 je odvisna od trenutne orodne osi:

Os orodja	Vrednost parametra
Definirana ni nobena os orodja	Q109 = -1
X-os	Q109 = 0
Y-os	Q109 = 1
Z-os	Q109 = 2
U-os	Q109 = 6
V-os	Q109 = 7
W-os	Q109 = 8



Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra Q110 je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

M-funkcija	Vrednost parametra
Definirano ni nobeno stanje vretena	Q110 = -1
M03: VKLOP vretena, v smeri urinih kazalcev	Q110 = 0
M04: VKLOP vretena, v nasprotni smeri urinih kazalcev	Q110 = 1
M05 za M03	Q110 = 2
M05 za M04	Q110 = 3

Dovod hladila: Q111

M-funkcija	Vrednost parametra
M08: VKLOP hladila	Q111 = 1
M09: IZKLOP hladila	Q111 = 0

Faktor prekrivanja: Q112

TNC določi za parameter Q112 faktor prekrivanja pri rezkanju žepov (MP7430).

V program vnesene mere: Q113

Vrednost parametra Q113 je pri povezavi s PGM CALL odvisna od vnesenih mer programa, ki kot prvi prikliče druge programe.

Vnesene mere glavnega programa	Vrednost parametra
Metrični sistem (mm)	Q113 = 0
Palčni sistem (palci)	Q113 = 1

Dolžina orodja: Q114

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli parametru Q114.

Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri Q115 do Q119 prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v ročnem načinu.

Dolžina tipala in polmer tipalne kroglice se za te koordinate ne upoštevata.

Koordinatna os	Vrednost parametra
X-os	Q115
Y-os	Q116
Z-os	Q117
IV. os odvisno od stroja	Q118
V. os odvisno od stroja	Q119



Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja s TT 130

Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo	Vrednost parametra
Dolžina orodja	Q115
Polmer orodja	Q116

Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunal TNC, za rotacijske osi

Koordinate	Vrednost parametra
A-os	Q120
B-os	Q121
C-os	Q122

Merilni rezultati ciklov tipalnega sistema (oglejte si tudi uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema)

Izmerjene dejanske vrednosti	Vrednost parametra
Kot premice	Q150
Sredina na glavni osi	Q151
Sredina na pomožni osi	Q152
Premier	Q153
Dolžina žepa	Q154
Širina žepa	Q155
Dolžina v ciklu izbrane osi	Q156
Položaj sredinske osi	Q157
Kot A-osi	Q158
Kot B-osi	Q159
Koordinata v ciklu izbrane osi	Q160

Ugotovljeno odstopanje	Vrednost parametra
Sredina na glavni osi	Q161
Sredina na pomožni osi	Q162
Premier	Q163
Dolžina žepa	Q164
Širina žepa	Q165
Izmerjena dolžina	Q166
Položaj sredinske osi	Q167

Ugotovljeni prostorski kot	Vrednost parametra
Rotacija okoli A-osi	Q170
Rotacija okoli B-osi	Q171
Rotacija okoli C-osi	Q172



Stanje obdelovanca	Vrednost parametra
Dobro	Q180
Dodelava	Q181
Izvržek	Q182

Izmera orodja z laserjem BLUM	Vrednost parametra
Rezervirano	Q190
Rezervirano	Q191
Rezervirano	Q192
Rezervirano	Q193

Rezervirano za notranjo uporabo	Vrednost parametra
Označevalnik za cikle	Q195
Označevalnik za cikle	Q196
Označevalnik za cikle (obdelovalne slike)	Q197
Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla	Q198

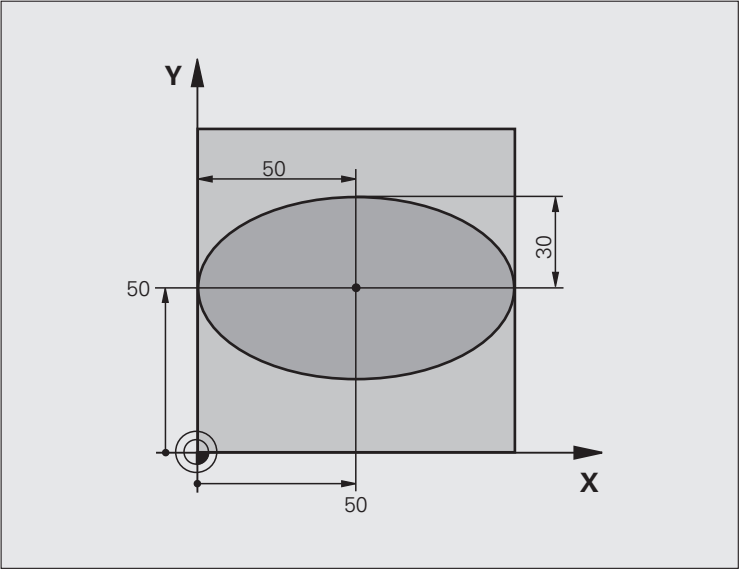
Stanje izmere orodja s TT	Vrednost parametra
Orodje znotraj tolerance	Q199 = 0,0
Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL)	Q199 = 1,0
Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/RBREAK)	Q199 = 2,0

10.13Primeri programiranja

Primer: elipsa

Potek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi ravnimi kosi (definirano s Q7). Več kot je definiranih izračunskih korakov, gladkejša bo kontura.
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini:
Obdelava v smeri urinih kazalcev:
začetni kot > končni kot
Obdelava v nasprotni smeri urinih kazalcev:
začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



0 BEGIN PGM ELLIPSE MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +50	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +50	Polos X
4 FN 0: Q4 = +30	Polos Y
5 FN 0: Q5 = +0	Začetni kot v ravnini
6 FN 0: Q6 = +360	Končni kot v ravnini
7 FN 0: Q7 = +40	Število izračunskih korakov
8 FN 0: Q8 = +0	Rotacijski položaj elipse
9 FN 0: Q9 = +5	Globina rezkanja
10 FN 0: Q10 = +100	Globinski pomik
11 FN 0: Q11 = +350	Rezkalni pomik
12 FN 0: Q12 = +2	Varnostna razdalja za predpozicioniranje
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave

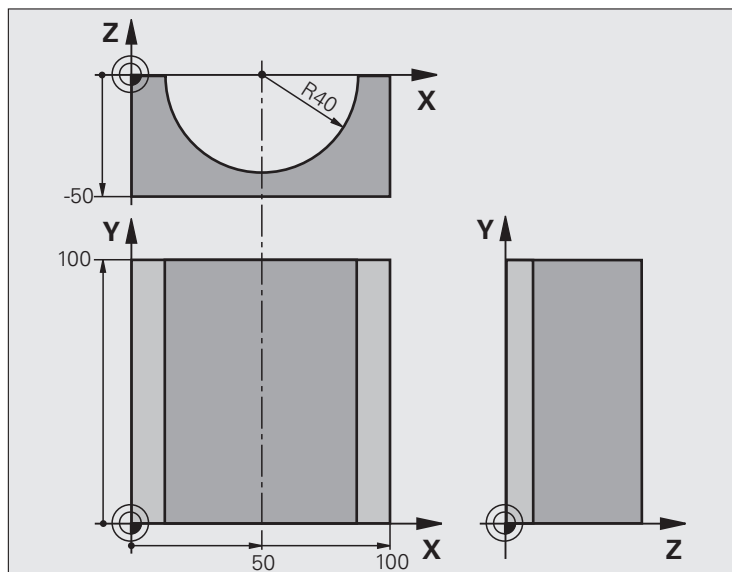


18 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
19 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
20 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Pomik ničelne točke v središče elipse
21 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
23 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
25 Q35 = (Q6 - Q5) / Q7	Izračun kotnega koraka
26 Q36 = Q5	Kopiranje začetnega kota
27 Q37 = 0	Nastavitev števca rezanja
28 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun X-koordinate začetne točke
29 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun Y-koordinate začetne točke
30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3	Premik na začetno točko v ravnini
31 L Z+Q12 R0 FMAX	Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena
32 L Z-Q9 R0 FQ10	Premik na obdelovalno globino
33 LBL 1	
34 Q36 = Q36 + Q35	Posodobitev kota
35 Q37 = Q37 + 1	Posodobitev števca rezanja
36 Q21 = Q3 * COS Q36	Izračun trenutne X-koordinate
37 Q22 = Q4 * SIN Q36	Izračun trenutne Y-koordinate
38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11	Premik na naslednjo točko
39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
40 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
41 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
42 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev premika ničelne točke
43 CYCL DEF 7.1 X+0	
44 CYCL DEF 7.2 Y+0	
45 L Z+Q12 R0 FMAX	Premik na varnostno razdaljo
46 LBL 0	Konec podprograma
47 END PGM ELLIPSE MM	

Primer: vbočen valj s krožnim rezkalom

Potek programa

- Program deluje samo s krožnim rezkalom in dolžina orodja se ne nanaša na središče krogle.
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi ravnimi kosi (definirano s Q13). Več kot je definiranih rezov, gladkejša bo kontura.
- Valj se reza z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
Obdelava v smeri urinih kazalcev:
začetni kot > končni kot
Obdelava v nasprotni smeri urinih kazalcev:
začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se samodejno popravi.



0 BEGIN PGM ZYLIN MM	
1 FN 0: Q1 = +50	Sredina X-osi
2 FN 0: Q2 = +0	Sredina Y-osi
3 FN 0: Q3 = +0	Sredina Z-osi
4 FN 0: Q4 = +90	Začetni kot prostora (ravnina Z/X)
5 FN 0: Q5 = +270	Končni kot prostora (ravnina Z/X)
6 FN 0: Q6 = +40	Polmer valja
7 FN 0: Q7 = +100	Dolžina valja
8 FN 0: Q8 = +0	Položaj rotacije v ravnini X/Y
9 FN 0: Q10 = +5	Nadmera polmera valja
10 FN 0: Q11 = +250	Globinski pomik
11 FN 0: Q12 = +400	Rezkalni pomik
12 FN 0: Q13 = +90	Število rezov
13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50	Definicija surovca
14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0	
15 TOOL CALL 1 Z S4000	Priklic orodja
16 L Z+250 R0 FMAX	Odmik orodja
17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev nadmere
19 CALL LBL 10	Priklic obdelave

20 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
21 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
22 Q16 = Q6 - Q10 - Q108	Izračun nadmere in orodja glede na polmer valja
23 FN 0: Q20 = +1	Nastavitev števca rezanja
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 Q25 = (Q5 - Q4) / Q13	Izračun kotnega koraka
26 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Premik ničelne točke v sredino valja (X-os)
27 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3	
30 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun rotacijskega položaja v ravnini
31 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
32 L X+0 Y+0 R0 FMAX	Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja
33 L Z+5 R0 F1000 M3	Predpozicioniranje na osi vretena
34 LBL 1	
35 CC Z+0 X+0	Določanje pola v ravnini Z/X
36 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na začetni položaj na valju, poševno spuščanje v material
37 L Y+Q7 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y+
38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99	Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec
41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11	Premik na približani »lok« za naslednji vzdolžni rez
42 L Y+0 R0 FQ12	Vzdolžni rez v smeri Y-
43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1	Posodobitev števca rezanja
44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25	Posodobitev prostorskega kota
45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
46 LBL 99	
47 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
48 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
49 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev premika ničelne točke
50 CYCL DEF 7.1 X+0	
51 CYCL DEF 7.2 Y+0	
52 CYCL DEF 7.3 Z+0	
53 LBL 0	Konec podprograma
54 END PGM ZYLIN	

17 CALL LBL 10	Priklic obdelave
18 FN 0: Q10 = +0	Ponastavitev nadmere
19 FN 0: Q18 = +5	Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje
20 CALL LBL 10	Priklic obdelave
21 L Z+100 R0 FMAX M2	Odmik orodja, konec programa
22 LBL 10	Podprogram 10: obdelava
23 FN 1: Q23 = +Q11 + +Q6	Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje
24 FN 0: Q24 = +Q4	Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X)
25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108	Popravek polmera krogle za predpozicioniranje
26 FN 0: Q28 = +Q8	Kopiranje položaja rotacije v ravnini
27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10	Upoštevanje nadmere pri polmeru krogle
28 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Zamik ničelne točke v središče krogle
29 CYCL DEF 7.1 X+Q1	
30 CYCL DEF 7.2 Y+Q2	
31 CYCL DEF 7.3 Z-Q16	
32 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Izračun začetnega kota položaja rotacije v ravnini
33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8	
34 LBL 1	Predpozicioniranje na osi vretena
35 CC X+0 Y+0	Določanje pola v ravnini Z/X za predpozicioniranje
36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12	Predpozicioniranje v ravnini
37 CC Z+0 X+Q108	Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja
38 L Y+0 Z+0 FQ12	Premik na globino

39 LBL 2	
40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12	Premik približanega »loka« navzgor
41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14	Posodobitev prostorskega kota
42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2	Poizvedba, ali je lok gotov, in če drži, potem nazaj na LBL 2
43 LP PR+Q6 PA+Q5	Premik na končni kot v prostoru
44 L Z+Q23 R0 F1000	Odmik na osi vretena
45 L X+Q26 R0 FMAX	Predpozicioniranje za naslednji lok
46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18	Posodobitev položaja rotacije v ravnini
47 FN 0: Q24 = +Q4	Ponastavitev prostorskega kota
48 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Aktiviranje novega položaja rotacije
49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28	
50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1	
51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1	Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1
52 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA	Ponastavitev rotacije
53 CYCL DEF 10.1 ROT+0	
54 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA	Ponastavitev premika ničelne točke
55 CYCL DEF 7.1 X+0	
56 CYCL DEF 7.2 Y+0	
57 CYCL DEF 7.3 Z+0	
58 LBL 0	Konec podprograma
59 END PGM KROGLA MM	





HEIDENHAIN

Manueller
Betrieb

Programm-Einspe

```
3 TOOL CALL 1 Z S1000
4 L X+0 Y+0 RR FMAX
5 L Z-10 R0 F9999
6 CC X+0 Y+8
7 C X+7.908 Y+6.787
8 L X+10.538 Y+23.930
9 CC X-29 Y+30
10 C X+10.591 Y+35.707
11 L X+7.153 Y+59.553
12 CC X+22 Y+61.693
13 C X+16.818 Y+75.77
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
```

BLOCK
MARKIEREN

BLOCK
LÖSCHEN

BLOCK
EINFÜGEN

BLOCK
KOPIEREN

11

Programski test
in programski tek



11.1 Grafike

Uporaba

V načinih programskega teka in v načinu programskega testa TNC grafično simulira obdelavo. Z gumbi izbirajte med:

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

TNC-grafika ustreza prikazu obdelovanca, ki se obdeluje z orodjem v obliki valja. Pri aktivni preglednici orodij lahko prikažete obdelavo s krožnim rezkalom. Za to v preglednico orodij vnesite $R2 = R$.

TNC ne prikazuje grafike, če

- trenutni program ne vsebuje veljavne definicije surovca
- ni izbran noben program



Grafične simulacije ni mogoče uporabiti za dele programov oz. programe s premiki rotacijske osi: v teh primerih prikaže TNC sporočilo o napaki.

Pregled: pogledi

V načinih programskega teka in v načinu programskega testa prikazuje TNC naslednje gumbе:

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

Omejitev med programskim tekom

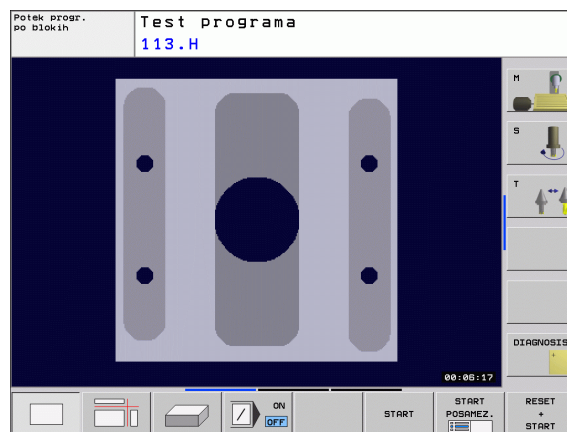
Obdelave ni mogoče hkrati grafično prikazati, če je računalnik TNC-ja obremenjen z zapletenimi obdelovalnimi nalogami ali obdelavami velikih površin. Primer: vrstno rezkanje celotnega surovca z velikim orodjem. TNC ne nadaljuje grafike in v grafičnem oknu se prikaže besedilo **NAPAKA**. Vendar se obdelava ne prekine.

Pogled od zgoraj

Ta grafična simulacija poteka najhitreje.



- Z gumbom izberite pogled od zgoraj.
- Za globinski prikaz te grafike velja:
 - »Globlje kot je, temneje je«



Prikaz v treh ravninah

Prikaz prikazuje pogled od zgoraj v dveh delih, podobno tehnični risbi.

Pri prikazu v treh ravninah so na voljo funkcije za povečavo izreza, oglejte si „Povečanje izseka“, stran 442.

Dodatno lahko ravnino premikate z gumbi:



► Izberite gumb za prikaz obdelovanca v treh ravninah.



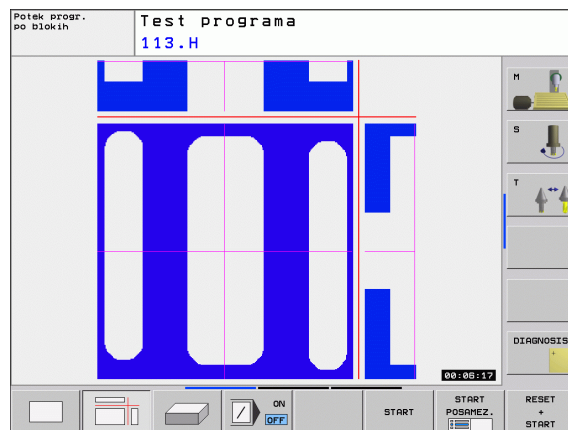
► Pomaknite se po orodni vrstici in izberite gumb za ravnine.

► TNC prikazuje naslednje gumbe:

Funkcija	Gumbi	
Premikanje navpične ravnine v desno ali levo		
Premikanje navpične ravnine naprej ali nazaj		
Premikanje vodoravne ravnine navzgor ali navzdol		

Položaj ravnine je med premikanjem viden na zaslonu.

Osnovna nastavitve ravnine je izbrana tako, da leži v obdelovalni ravnini in na orodni osi na sredini obdelovanca.



3D-prikaz

TNC prikazuje obdelovanec prostorsko.

3D-prikaz lahko zavrtite okoli navpične osi in zrcalite čez vodoravno os. Obrise surovca lahko na začetku grafične simulacije prikazete kot okvir.

Obrise surovca lahko na začetku grafične simulacije prikazete kot okvir.

V načinu programskega testa so na voljo funkcije za povečavo izreza, oglejte si „Povečanje izseka“, stran 442.



► Z gumbom izberite 3D-prikaz.

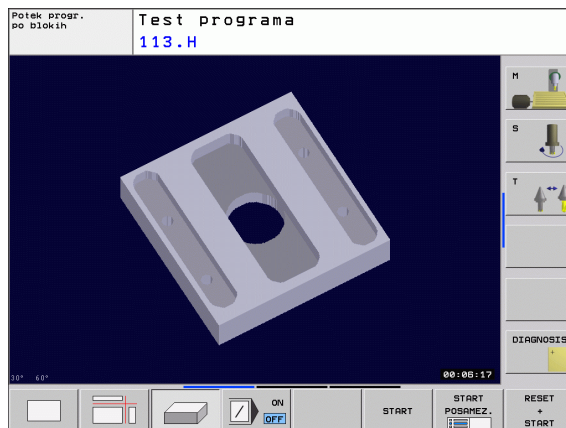
Rotacija 3D-prikaza

► Pomikajte se po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro funkcij rotacije.



► Izbira funkcij za rotacijo:

Funkcija	Gumbi
Navpična rotacija prikaza v korakih po 15°	 
Vodoravno zrcaljenje prikaza v korakih po 15°	 



Povečanje izseka

Izsek lahko spremenite v pogledih Prikaz v treh ravninah in 3D-prikaz v načinih programskega testa in programskega teka.

Za to morate zaustaviti grafično simulacijo oz. programski tek. Povečanje izseka je vedno mogoče v vseh načinih prikaza.

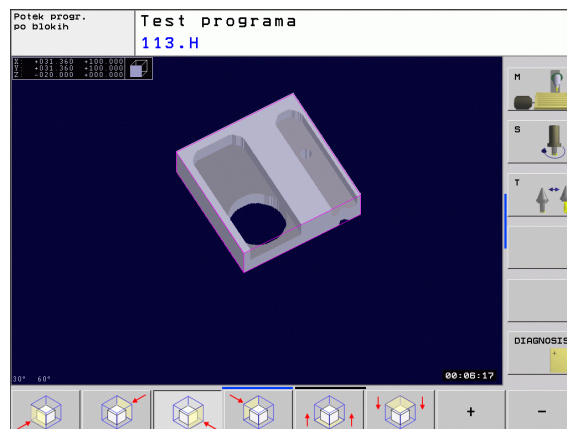
Spreminjanje povečave izseka

Za gumbe si oglejte preglednico.

- Po potrebi zaustavite grafično simulacijo.
- V načinu delovanja Programski test oz. Programski tek se pomikajte po orodni vrstici, dokler se ne prikaže gumb za izbiro povečevanja izseka.



- Izberite funkcije za povečevanje izseka.
- Z gumbom (oglejte si spodnjo preglednico) izberite stran obdelovanca.
- Za povečanje ali pomanjšanje surovca držite pritisnjen gumb POMANJŠAJ oz. POVEČAJ.
- Pomaknite se po orodni vrstici in izberite gumb PREVZEM IZSEKA.
- Z gumbom START (PONASTAVI + START ponastavi surovec) znova zaženite programski test ali programski tek.



Koordinate pri povečanju izseka

TNC med povečevanjem izseka prikaže izbrano stran obdelovanca in koordinate osi preostalega modela.

Funkcija	Gumbi	
Izbira leve/desne strani obdelovanca		
Izbira sprednje/zadnje strani obdelovanca		
Izbira zgornje/spodnje strani obdelovanca		
Premik rezne površine za pomanjševanje ali povečevanje obdelovanca.		
Prevzem izseka		



Dosedanje simulirane obdelave se po nastavitvi novega izseka obdelovanca ne upoštevajo več. TNC prikaže že obdelano območje kot surovec.



Ponovitev grafične simulacije

Obdelovalni program lahko poljubno pogosto grafično simulirate. Za to lahko grafiko znova ponastavite na surovec ali povečan izsek iz surovca.

Funkcija	Gumb
Prikaz neobdelanega surovca v nazadnje izbranem povečanju izseka	RESET SOR. DELA
Ponastavitev povečanja izseka tako, da TNC prikazuje obdelani ali neobdelani obdelovanec v skladu s programirano prvotno obliko	SUR.DEL KOT BLOK OBL.



Z gumbom SUROVEC KOT PRV OBL TNC znova prikaže surovec v programirani velikosti.

Ugotavljanje časa obdelovanja

Načini programskega teka

Prikaz časa od začetka do konca programa. Pri prekinitev se čas ustavi.

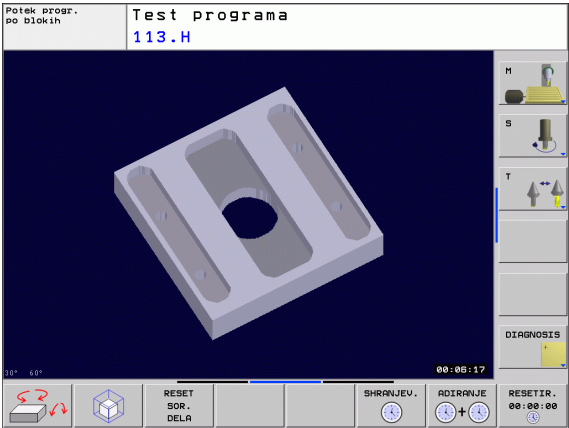
Programski test

Prikaz časa, ki ga TNC izračuna za trajanje premikov orodja, ki se izvedejo s pomikom. Čas, ki ga izračuna TNC, je samo pogojno primeren za izračun časa obdelave, ker TNC ne upošteva časov, odvisnih od stroja (npr. za zamenjavo orodja).

Izbira funkcije štoparice

Pomikajte se po orodni vrstici, dokler TNC ne prikaže naslednjih gumbov s funkcijami štoparice:

Funkcije štoparice	Gumb
Shranitev prikazanega časa	SHRANJEV.
Prikaz vsote shranjenega in prikazanega časa	ADIRANJE
Izbris prikazanega časa	RESETIR. 00:00:00



11.2 Prikaz surovca v delovnem prostoru

Uporaba

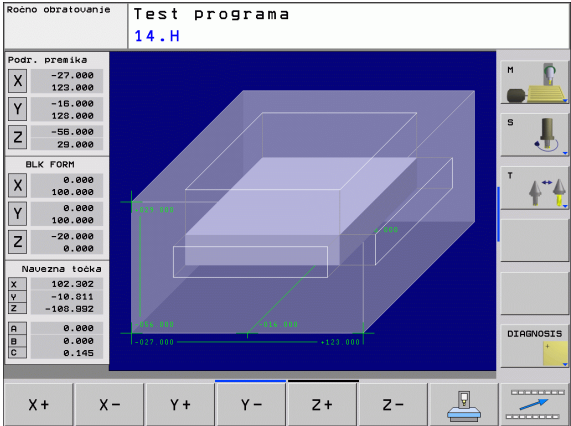
V načinu programskega testa lahko grafično preverite položaj surovca oz. referenčne točke v delovnem prostoru stroja in aktivirate nadzor delovnega prostora v načinu programskega testa: pritisnite gumb **SUROVEC V DELOVNEM PROSTORU**. Z gumbom **Nadz. konč. stik. prg. opr.** (druga orodna vrstica) lahko funkcijo aktivirate oz. deaktivirate.

Dodatni prozoren kvader predstavlja surovec, katerega izmere so navedene v preglednici **BLK FORM**. Izmere prevzame TNC iz definicije surovca izbranega programa. Kvader surovca določa koordinatni sistem za vnos, katerega ničelna točka leži na območju premikanja kvadra.

Za programski test pri natančnem nadzoru delovnega prostora ni pomembno, kje se nahaja surovec znotraj delovnega prostora. Vendar če aktivirate nadzor delovnega prostora, morate surovec »grafično« premakniti tako, da je znotraj delovnega prostora. Za to uporabite gumbe, ki so navedeni v preglednici.

Poleg tega lahko aktivirate trenutno referenčno točko za način programskega testa (oglejte si zadnjo vrstico v naslednji preglednici).

Funkcija	Gumbi	
Premik surovca v pozitivni/negativni X-smeri	X +	X -
Premik surovca v pozitivni/negativni Y-smeri	Y +	Y -
Premik surovca v pozitivni/negativni Z-smeri	Z +	Z -
Prikaz surovca glede na določeno referenčno točko		
Vklop oz. izklop funkcije nadzora	SU konč. stik.nadz.	



11.3 Funkcije za prikaz programa

Pregled

V načinih programskega teka in način Programski test prikazuje gumbe TNC-ja, s katerimi lahko obdelovalni program prikažete po straneh:

Funkcije	Gumb
Pomik za en zaslon nazaj v programu	
Pomik za eno zaslonsko stran naprej v programu	
Izbira začetka programa	
Izbira konca programa	



11.4 Programski test

Uporaba

V načinu programskega testa simulirajte potek programov in delov programov, da bi izključili napake pri programskem teku. TNC nudi pomoč pri iskanju:

- geometričnih neskladnosti
- manjkajočih vnosov
- neizvedljivih skokov
- poškodb delovnega prostora

Dodatno lahko uporabljate še naslednje funkcije:

- programski test po nizih
- preskok nizov
- funkcije za grafični prikaz
- ugotavljanje časa obdelovanja
- dodatni prikaz stanja



TNC pri grafični simulaciji ne more simulirati vseh dejansko opravljenih poti premikov stroja, npr.

- premike pri zamenjavi orodja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru za zamenjavo orodja ali prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki jih je proizvajalec stroja definiral v makru M-funkcij;
- pozicioniranja, ki jih proizvajalec stroja izvaja prek PLC-ja;
- pozicioniranja, ki opravljajo zamenjavo palet.

HEIDENHAIN zato priporoča, da vsak program zaženete nadvse previdno, tudi če programski test ni sporočil napak in vidnih poškodb obdelovanja.

TNC zažene programski test po priklicu orodja praviloma vedno na naslednjem položaju:

- V obdelovalni ravnini na **MIN**-točki, določeni v **BLK FORM**.
- Na orodni osi 1 mm nad **MAKS**-točko, določeno v **BLK FORM**.

Če priključite isto orodje, TNC simulira program od zadnjega položaja, programiranega pred priklicem orodja.

Za jasn potek obdelave po zamenjavi orodja praviloma izvedite premik na položaj, s katerega lahko TNC nastavi položaj za obdelavo brez nevarnosti kolizije.

Izvedba programskega testa

Pri aktivnem osrednjem pomnilniku orodij morate za programski test aktivirati preglednico orodij (stanje S). Za to v načinu programskega testa z upravljanjem datotek (PGM MGT) izberite preglednico orodij.



- ▶ Izberite način Programski test.
- ▶ S tipko PGM MGT prikažite upravljanje datotek in izberite datoteko, ki jo želite preizkusiti. ALI
- ▶ izberite začetek programa tako, da s tipko GOTO izberete vrstico 0 in vnos potrdite s tipko ENT.

TNC prikazuje naslednje gumb:

Funkcije	Gumb
Ponastavitev surovca in testiranje celotnega programa	
Testiranje celotnega programa	
Testiranje vsakega posameznega programskega niza	
Zaustavitev programskega testa (gumb se prikaže samo, če ste programski test zagnali)	

Programski test lahko kadarkoli – tudi znotraj obdelovalnih ciklov – prekinete in znova nadaljujete. Da bi lahko test znova nadaljevali, ne smete izvesti naslednjega:

- s tipko GOTO izbrati drugega niza
- spreminjati programa
- spremeniti načina delovanja
- izbrati novega programa

11.5 Programski tek

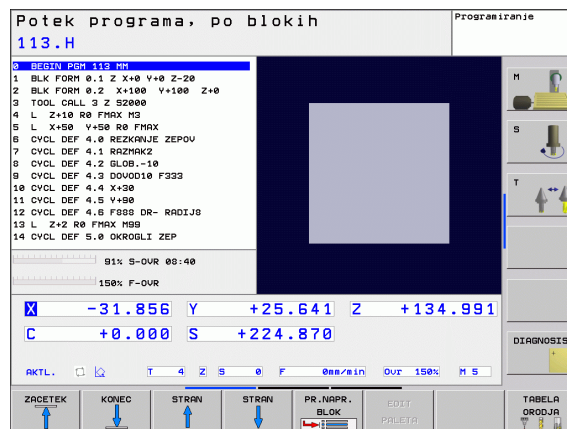
Uporaba

Pri zaporedju nizov v načinu programskega teka TNC izvaja programsko obdelovanje do konca programa ali do prekinitve.

Pri posameznem nizu v načinu programskega teka TNC izvede vsak niz posebej, ko pritisnete zunanjo tipko START.

V načinu programskega teka lahko uporabite naslednje funkcije TNC-ja:

- Prekinitev programskega teka
- Programski tek od določenega niza naprej
- Preskok nizov
- Urejanje preglednice orodij (TOOL.T)
- Preverjanje in spreminjanje Q-parametrov
- Prekrivanje pozicioniranja krmilnika
- Funkcije za grafični prikaz
- Dodatni prikaz stanja



Izvedba obdelovalnega programa

Priprava

- 1 Obdelovanec vpnite na mizi stroja.
- 2 Določite referenčno točko.
- 3 Izberite potrebne preglednice in paletne datoteke (stanje M).
- 4 Izberite obdelovalni program (stanje M).



Pomik in število vrtljajev vretena lahko spreminjate z vrtljivimi gumbi.

Z gumbom FMAKS lahko zmanjšate hitrost hitrega teka, če želite zagnati NC-program. Navedena vrednost je aktivna tudi po vklopu/izklopu stroja. Za ponastavitev prvotne hitrosti hitrega teka morate znova vnesti ustrezno številsko vrednost.

Programski tek – Zaporedje nizov

- Obdelovalni program zaženite z zunanjo tipko START.

Programski tek – Posamezni niz

- Vsak niz obdelovalnega programa zaženite posebej z zunanjo tipko START.

Prekinitev obdelave

Za prekinitev programskega teka je na voljo več možnosti:

- Programirane prekinitve
- Zunanja tipka STOP

Če TNC med programskim tekom zazna napako, samodejno prekine obdelovanje.

Programirane prekinitve

Prekinitve lahko določite neposredno v obdelovalnem programu. TNC prekine programski tek takoj, ko se obdelovalni program izvede do niza, ki vsebuje enega od naslednjih vnosov:

- STOP (z dodatno funkcijo in brez nje)
- Dodatna funkcija M0, M2 ali M30
- Dodatna funkcija M6 (določi jo proizvajalec stroja)

Prekinitev z zunanjo tipko STOP

- ▶ Pritisnite zunanjo tipko STOP: niz, ki ga TNC obdeluje v trenutku, ko pritisnete tipko, se ne izvede v celoti; v vrstici stanja utripa simbol NC-zaustavitve (oglejte si preglednico).
- ▶ Če obdelave ne želite nadaljevati, TNC ponastavite z gumbom NOTRANJA ZAUSTAVITEV: simbol NC-zaustavitve v vrstici stanja ugasne. Program v tem primeru znova zaženite od začetka.

Simbol	Pomen
	Program je zaustavljen.

Premikanje strojnih osi med prekinitvijo

Strojne osi lahko med prekinitvijo premikate kot v ročnem načinu.

Primer uporabe:

Zagon vretena po lomu orodja

- ▶ Prekinite obdelavo.
- ▶ Sprostitev zunanjih smernih tipk: pritisnite gumb ROČNO PREMIKANJE.
- ▶ Strojne osi premikajte z zunanjimi smernimi tipkami.



Pri nekaterih strojih morate po pritisku gumba ROČNO PREMIKANJE pritisniti zunanjo tipko START, da sprostite zunanje smerne tipke. Upoštevajte priročnik za stroj.

Nadaljevanje programskega teka po prekinitvi



Če programski tek prekinete med obdelovalnim ciklom, morate nato znova nadaljevati z začetkom cikla. Že opravljene obdelovalne korake mora TNC nato znova izvesti.

Če programski tek prekinete med ponovitvijo dela programa ali med podprogramom, se morate s funkcijo PREMİK NA NIZ znova pomakniti na mesto prekinitve.

TNC shrani pri prekinitvi programskega teka:

- podatke o nazadnje priklicanem orodju;
- izračun aktivnih koordinat (npr. premik ničelne točke, rotacijo, zrcaljenje);
- koordinate nazadnje definiranega središča kroga.



Upoštevajte, da ostanejo shranjeni podatki aktivni, dokler jih ne ponastavite (npr. s tem, da izberete nov program).

Shranjeni podatki se uporabljajo za ponovni primik na konturo po ročnem premiku strojnih osi med prekinitvijo (gumb POMIK NA POLOŽAJ).

Nadaljevanje programskega teka s tipko START

Po prekinitvi lahko programski tek nadaljujete z zunanjo tipko START, če ste program zaustavili na naslednji način:

- pritisk zunanje tipke STOP
- programirana prekinitev

Nadaljevanje programskega teka po napaki

Pri neutripajočem sporočilu o napaki:

- ▶ Odpravite vzrok napake.
- ▶ Na zaslonu izbrišite sporočila o napaki s pritiskom tipke CE.
- ▶ Znova zaženite programski tek ali pa ga nadaljujte na mestu, kjer je bil prekinjen.

Pri »napaki v obdelavi podatkov«:

- ▶ Preklopite v ROČNI NAČIN.
- ▶ Pritisnite gumb IZKLOP.
- ▶ Odpravite vzrok napake.
- ▶ Znova zaženite.

Pri večkratnem pojavljanju napake si sporočilo o napaki zapišite in obvestite servisno službo.

Zagon programa na poljubni točki (predtek niza)



Funkcijo PREMIK NA NIZ mora aktivirati in prilagoditi proizvajalec stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.

S funkcijo PREMIK NA NIZ (predtek niza) lahko obdelovalni program izvedete od poljubnega niza N naprej. TNC računsko upošteva obdelavo obdelovanca do tega niza. TNC jo lahko grafično predstavi.

Če ste program prekinili z NOTRANJA ZAUSTAVITEV, TNC za zagon programa samodejno ponudi niz N, v katerem ste program prekinili.



Predtek niza se ne sme začeti v podprogramu.

Vse potrebne programe, preglednice in paletne datoteke morate izbrati v načinu programskega teka (stanje M).

Če program do konca teka niza vsebuje programirano prekinitev, se tek niza prekine tam. Za nadaljevanje teka niza pritisnite zunanjo tipko START.

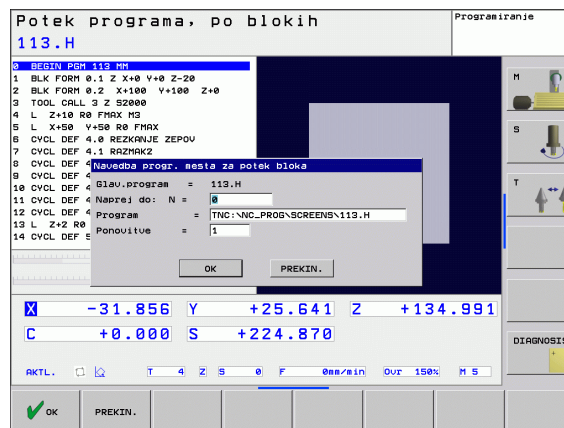
Med tekom niza posegi upravljavca niso mogoči.

Po teku niza orodje premakne na določen položaj s funkcijo PREMIK NA POLOŽAJ.

Popravek dolžine orodja se aktivira šele s priklicem orodja in pozicionirnim nizom, ki sledi. To velja tudi, če ste spremenili samo dolžino orodja.



TNC pri premiku na niz preskoči vse cikle tipalnega sistema. Parametri rezultatov, ki jih opisujejo ti cikli, potem morda ne bodo vsebovali nobenih vrednosti.



- Za izbiro prvega niza trenutnega programa kot začetka premika vnesite GOTO »0«.

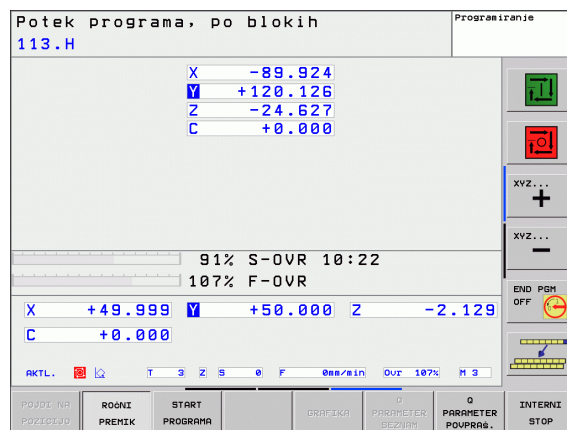


- Za izbiro teka niza pritisnite gumb **PREMIK NA NIZ N**.
- **Premik na N:** vnesite številko N-niza, pri katerem želite, da se premik konča.
- **Program:** vnesite ime programa, v katerem je N-niz.
- **Ponovitve:** vnesite število ponovitev, za katere želite, da se upoštevajo pri premiku na niz, če je N-niz v ponovitvi dela programa.
- Za zagon premika na niz pritisnite zunanjo tipko **START**.
- Pomaknite se na na konturo (oglejte si naslednji odstavek).

Vnovični pomik na konturo

S funkcijo **PREMIK NA POLOŽAJ TNC** premakne orodje na konturo obdelovanca v naslednjih situacijah:

- Vnovični zagon po premiku strojnih osi med prekinitvijo, ki je bila izvedena brez funkcije **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**.
- Vnovični zagon po premiku s **PREMIK NA NIZ**, npr. po prekinitvi s funkcijo **NOTRANJA ZAUSTAVITEV**.
- Za izbiro vnovičnega pomika na konturo pritisnite gumb **PREMIK NA POLOŽAJ**.
- Po potrebi ponastavite stanje stroja.
- Osi premikajte v zaporedju, ki ga predlaga TNC na zaslonu: pritisnite zunanjo tipko **START**.
- Osi premikajte v poljubnem zaporedju: pritisnite gumb **POMIK X**, **POMIK Z** itd. ter vsakič aktivirajte z zunanjo tipko **START**.
- Pritisnite gumb **ZAGON PROGRAMA**.
- Za nadaljevanje obdelave pritisnite zunanjo tipko **START**.



11.6 Samodejni zagon programa

Uporaba



Za samodejni zagon programa mora biti TNC pripravljen s strani proizvajalca stroja. Upoštevajte priročnik za stroj.



Pozor, smrtno nevarno!

Na strojih, ki nimajo zaprtega delovnega prostora, je uporaba funkcije za samodejni zagon prepovedana.

Z gumbom SAMODEJNI ZAGON (oglejte si sliko desno zgoraj) lahko z vnesenim časom v načinu programskega teka zažene program, ki je aktiven v posameznem načinu delovanja:



- Priključite okno za določitev časa zagona (oglejte si sliko na sredini desno).
- **Čas (h:min:s)**: čas, ob katerem naj se program zažene.
- **Datum (DD.MM.LLLL)**: datum, kdaj naj se program zažene.
- Za aktivacijo zagona izberite gumb V REDU.

Potek programa, po blokih

456.H

Programiranje

1 BEGIN PGM 456.H

2 BLK FORM 0.1 Z X+0 V+0 Z-20

3 BLK FORM 0.2 X+100 V+100 Z+0

3 TOOL CALL 10 Z S1200

4 L Z+100 00 FMAX R2

5 CVCL DEF 200 VRTANJE

0200=+2

0201=-10.5

0205=+150

0202=+10.5

0210=+0

0203=+0

0204=+0

0211=+0

6 CVCL DEF 220

1

OK EXIT PREKIN.

X -31.856 Y +25.641 Z +134.991

C +0.000 S +224.870

AKTL. T 4 Z 5 0 F 0mm/min Ovr 150% M 5

OK EXIT PREKIN. KOPIRAJ KOPIRANO VREDNOST UNESITE KOPIRANO VREDNOST

DIAGNOSTIS



11.7 Preskok nizov

Uporaba

Nize, ki ste jih pri programiranju označili z znakom »/«, lahko med programskim testom ali programskim tekom preskočite:



- ▶ Brez izvedbe ali testa programskih nizov z znakom »/«: gumb nastavite na VKLOP.



- ▶ Brez izvedbe ali testa programskih nizov z znakom »/«: gumb nastavite na IZKLOP.



Ta funkcija ne deluje na nize TOOL DEF.

Nazadnje izbrana nastavitve se ohrani tudi po prekinitvi toka.

Vnos znaka »/«

- ▶ V načinu **Programiranje** izberite niz, pri katerem želite vnesti znak za izklop.



- ▶ Izberite gumb SKRIJ NIZ.

Izbris znaka »/«

- ▶ V načinu **Programiranje** izberite niz, pri katerem želite izbrisati znak za izklop.



- ▶ Izberite gumb PRIKAŽI NIZ.

11.8 Izbirna zaustavitev programskega teka

Uporaba

TNC prekine programski tek ali programski test pri nizih, v katerih je programiran M01. Če M01 uporabite v načinu programskega teka, TNC ne izklopi vretena in hladila.



- Brez prekinitve programskega teka ali programskega testa pri nizih z M01: gumb nastavite na IZKLOP.



- Prekinitev programskega teka ali programskega testa pri nizih z M01: gumb nastavite na VKLOP.



12

MOD-funkcije



12.1 Izbira MOD-funkcije

Z MOD-funkcijo lahko izberete dodatne prikaze in možnosti vnosa. Razpoložljivost MOD-funkcij je odvisna od izbranega načina delovanja.

Izbira MOD-funkcij

Izberite način delovanja, v katerem želite spremeniti MOD-funkcije.



► Za izbiro MOD-funkcij pritisnite tipko MOD.

Sprememba nastavitev

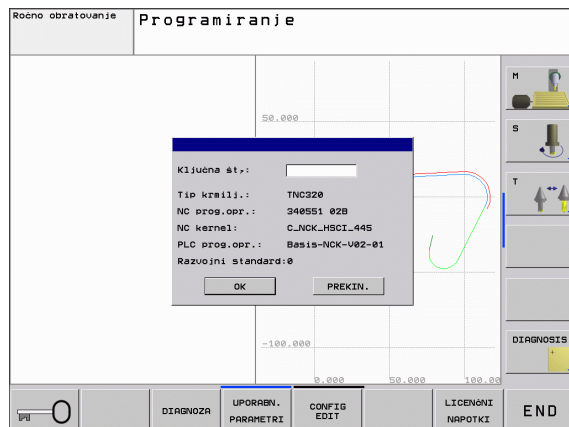
► MOD-funkcijo izberite v prikazanem meniju s puščičnimi tipkami.

Za spremembo nastavitve so vam glede na izbrano funkcijo na voljo tri možnosti:

- Neposredni vnos številskih vrednosti
- Spreminjanje nastavitev s tipko ENT
- Nastavitev spremenite prek izbirnega okna. Če je na voljo več nastavitvenih možnosti, lahko s pritiskom tipke GOTO prikažete okno, v katerem so prikazane vse nastavitvene možnosti. Želeno nastavitve izberite neposredno s puščičnimi tipkami in izbiro potrdite s tipko ENT. Če nastavitve ne želite spremeniti, zaprite okno s tipko END.

Izhod iz MOD-funkcij

► Za izhod iz MOD-funkcij pritisnite gumb KONEC ali tipko END.



Pregled MOD-funkcij

Glede na izbrani načina delovanja lahko opravite naslednje spremembe:

Programiranje:

- Prikaz različnih števil programске opreme
- Vnos ključne številke
- Po potrebi strojno specifični uporabniški parametri

Programski test:

- Prikaz različnih števil programске opreme
- Prikaz aktivne preglednice orodij v programskem testu
- Prikaz preglednice ničelnih točk v programskem testu

Vsi preostali načini delovanja:

- Prikaz različnih števil programске opreme
- Izbira prikazov položajev
- Določanje merske enote (mm/palci)
- Določanje programskega jezika za MDI
- Določanje osi za prevzem dejanskega položaja
- Prikaz časov delovanja



12.2 Številke programske opreme

Uporaba

Po izbiri MOD-funkcij so na TNC-zaslonu na voljo naslednje številke programske opreme:

- **Vrsta krmilnega sistema:** oznaka krmilnega sistema (upravlja HEIDENHAIN)
- **NC-programska oprema:** številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **NC-programska oprema:** številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **Stanje razvoja (FCL=Feature Content Level):** stanje razvoja komponent, nameščenih na krmilni sistem (oglejte si »Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)« na strani 6)
- **NC-jedro:** številka NC-programске opreme (upravlja HEIDENHAIN)
- **PLC-programska oprema:** številka ali ime PLC-programске opreme (upravlja proizvajalec stroja)

12.3 Izbira prikaza položaja

Uporaba

Za ročno delovanje in načine delovanja Programski tek lahko vplivate na prikaz koordinat:

Slika desno prikazuje različne položaje orodja.

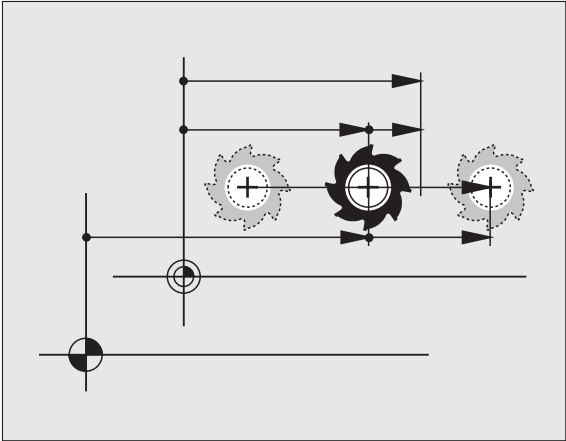
- Začetni položaj
- Ciljni položaj orodja
- Ničelna točka obdelovanca
- Ničelna točka stroja

Za prikaz položaja TNC-ja lahko izberete naslednje koordinate:

Funkcija	Prikaz
Želeni položaj; trenutno določena vrednost s strani TNC-ja	ŽELENO
Dejanski položaj; trenutni položaj orodja	DEJANSKO
Referenčni položaj; dejanski položaj glede na ničelno točko stroja	REF.DEJ.
Referenčni položaj; želeni položaj glede na ničelno točko stroja	REF.ŽEL.
Napaka vleke; razlika med želenim in dejanskim položajem.	NAP VLEK
Preostala pot do programiranega položaja; razlika med dejanskim in ciljnim položajem	PREOSTALA POT

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 1** izberete prikaz položaja v prikazu stanja.

Z MOD-funkcijo **Prikaz položaja 2** izberete prikaz položaja v dodatnem prikazu stanja.



12.4 Izbira merskega sistema

Uporaba

S to MOD-funkcijo določite, ali naj TNC prikaže koordinate v mm ali palcih (palčni sistem).

- Metrični merski sistem: npr. $X = 15,789$ (mm); sprememba MOD-funkcije mm/palci = mm. Prikaz s tremi mesti za vejico.
- Palčni merski sistem: npr. $X = 0,6216$ (palci); sprememba MOD-funkcije mm/palci = palci. Prikaz s štirimi mesti za vejico.

Če ste aktivirali palčni prikaz, prikazuje TNC tudi pomik v palcih/min. V palčnem programu morate pomik vnesti z za 10 večjim faktorjem.

12.5 Prikaz časov delovanja

Uporaba

 Proizvajalec stroja lahko določi še prikaz dodatnih časov (od PLC 1 do PLC 8). Upoštevajte priročnik za stroj!

Z gumbom ČAS STROJA lahko prikažete različne čase delovanja:

Časi delovanja	Pomen
Vklop krmilnega sistema	Čas delovanja krmilnega sistema od zagona dalje.
Vklop stroja	Čas delovanja stroja od zagona dalje.
Programski tek	Čas delovanja krmiljenega delovanja od zagona dalje.



12.6 Vnos ključne številke

Uporaba

TNC potrebuje ključne številke za naslednje funkcije:

Funkcija	Ključna številka
Izbira uporabniških parametrov	123
Omogočanje dostopa do Ethernet-konfiguracije	NET123
Aktiviranje posebnih funkcij pri programiranju Q-parametrov	555343

12.7 Namestitev podatkovnega vmesnika

Serijski vmesniki na TNC 320

TNC 320 samodejno uporabi protokol prenosa LSV2 za prenos serijskih podatkov. Protokol LSV2 je točno določen in ga – razen nastavitve hitrosti prenosa podatkov (strojni parameter **baudRateLsv2**) – ni mogoče spremeniti. Določite lahko tudi drug način prenosa (vmesnik). V nadaljevanju opisane nastavitvene možnosti tako veljajo samo za posamezne na novo določene vmesnike.

Uporaba

Za namestitev podatkovnega vmesnika izberite upravljanje datotek (PGM MGT) in pritisnite tipko MOD. Znova pritisnite tipko MOD in vnesite ključno številko 123. TNC prikaže uporabniški parameter **GfgSerialInterface**, v katerem lahko izvajate naslednje nastavitve:

Namestitev vmesnika RS-232

Odprite mapo RS232. TNC prikaže naslednje nastavitvene možnosti:

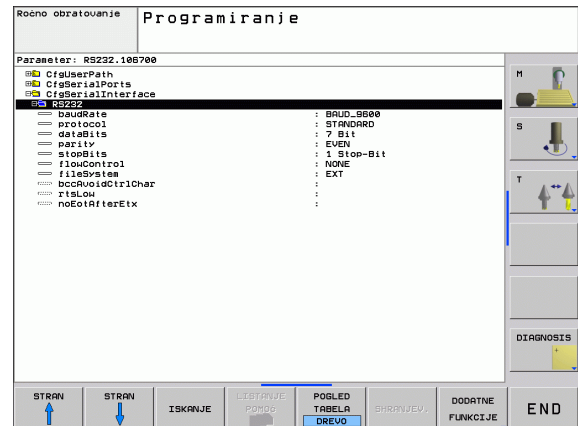
Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA INFORMACIJ (baudRate)

HITROST PRENAŠANJA INFORMACIJ (hitrost prenosa podatkov) lahko izberete med 110 in 115.200 Bd.

Nastavitev protokola (protocol)

Protokol prenosa podatkov upravlja pretok podatkov pri serijskem prenosu (primerljivo z MP5030 pri iTNC 530).

Protokol prenosa podatkov	Izbira
Standardni prenos podatkov	STANDARD
Prenos podatkov po nizih (ni mogoče pri prenosu prek vmesnika RS-232)	BLOCKWISE
Prenos brez protokola	RAW_DATA



Nastavitev podatkovnih bitov (dataBits)

Z nastavitvijo dataBits določite, ali se bo znak prenesel s 7 ali z 8 podatkovnimi biti.

Preverjanje parnosti (parity)

S parnostnim bitom se ugotavljajo napake pri prenosu. Parnostni bit je lahko sestavljen na tri različne načine:

- Brez parnostnega bita (NONE): brez zaznavanja napak.
- Soda parnost (EVEN): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi liho število nastavljenih bitov.
- Liha parnost (ODD): tu nastane napaka, če prejemnik pri analizi ugotovi sodo število nastavljenih bitov.

Nastavitev končnih bitov (stopBits)

Začetni in en ali dva končna bita omogočata prejemniku pri serijskem prenosu podatkov sinhronizacijo z vsakim prenesenim znakom.

Nastavitev rokovanja (flowControl)

Z rokovanjem (Handshake) dve napravi nadzorujeta prenos podatkov. Ločimo programsko in strojno rokovanje.

- Brez nadzora pretoka podatkov (NONE): rokovanje ni aktivno
- Strojno rokovanje (RTS_CTS): aktivna zaustavitev prenosa z RTS
- Programsko rokovanje (XON_XOFF): aktivna zaustavitev prenosa z DC3 (XOFF)

Nastavitve za prenos podatkov s programsko opremo TNCserver

V uporabniških parametrih (**serialInterfaceRS232/določitev podatkovnih nizov za serijska vrata/RS232**) so mogoče naslednje nastavitve:

Parametri	Izbira
Hitrost prenosa podatkov v baudih	Mora ustrezati nastavitvi v programu TNCserver
Protokol prenosa podatkov	BLOCKWISE
Podatkovni biti v posameznih prenesenih znakih	7 bit
Način preverjanja parnosti	EVEN
Število končnih bitov	1 končni bit
Določitev načina rokovanja	RTS_CTS
Datotečni sistem za dejanje datotek	FE1

Izbira načina delovanja zunanje naprave (fileSystem)



V načinih delovanja FE2 in FEX ne morete uporabljati funkcij »uvoz vseh programov«, »uvoz ponujenega programa« in »uvoz imenika«.

Zunanja naprava	Način delovanja	Simbol
Osebni računalnik s programsko opremo HEIDENHAIN za prenos TNCremoNT	LSV2	
HEIDENHAIN disketne enote	FE1	
Zunanje naprave, kot so tiskalnik, čitalnik, luknjač, osebni računalnik brez TNCremoNT	FEX	



Programska oprema za prenos podatkov

Za prenos podatkov s TNC in na TNC uporabite programsko opremo HEIDENHAIN za prenos podatkov TNCremoNT. S TNCremoNT lahko prek serijskega vmesnika ali prek Ethernet-vmesnika krmilite vse krmilne sisteme HEIDENHAIN.



Najnovejšo različico TNCremo NT lahko brezplačno prenesete iz podatkovne zbirke HEIDENHAIN (www.heidenhain.de, <Service>, <Download>, <TNCremo NT>).

Sistemske pogoje za TNCremoNT:

- Osebni računalnik s procesorjem 486 ali boljšim
- Operacijski sistem Windows 95, Windows 98, Windows NT 4.0, Windows 2000, Windows XP, Windows Vista
- 16 MB delovnega pomnilnika
- 5 MB prostora na trdem disku
- Prost serijski vmesnik ali povezava s TCP/IP-omrežjem

Namestitev v okolju Windows

- ▶ Zaženite namestitveni program SETUP.EXE z upraviteljem datotek (raziskovalec).
- ▶ Sledite navodilom namestitvenega programa.

Zagon TNCremoNT v okolju Windows

- ▶ Kliknite <Start>, <Programi>, <HEIDENHAIN aplikacije>, <TNCremoNT>.

Ko TNCremoNT zaženete prvič, poskuša TNCremoNT samodejno vzpostaviti povezavo s TNC-jem.

Prenos podatkov med TNC-jem in TNCremoNT



Preden program prenesete iz TNC-ja v osebni računalnik, se prepričajte, da ste program, ki ste ga trenutno izbrali na TNC-ju, shranili. TNC samodejno shrani spremembe, ko na TNC-ju preklopite način delovanja ali ko s tipko PGM MGT izberete upravljanje datotek.

Preverite, ali je TNC priključen na ustrezni serijski vmesnik računalnika oz. omrežje.

Ko ste TNCremoNT zagnali, so v zgornjem delu glavnega okna **1** prikazane vse datoteke, ki so shranjene v aktivnem imeniku. Prek <Datoteka>, <Sprememba imenika> lahko izberete poljubni pogon oz. drug imenik v računalniku.

Če želite prenos podatkov upravljati iz osebnega računalnika, vzpostavite povezavo na osebem računalniku na naslednji način:

- ▶ Izberite <Datoteka>, <Vzpostavitev povezave>. TNCremoNT prejme strukturo datotek in imenikov s TNC-ja in jo prikazuje v spodnjem delu glavnega okna **2**.
- ▶ Za prenos datoteke iz TNC-ja v osebni računalnik datoteko kliknite v oknu TNC-ja in jo povlecite v okno osebnega računalnika **1**.
- ▶ Za prenos datoteke iz osebnega računalnika v TNC datoteko kliknite v oknu osebnega računalnika in jo povlecite v okno TNC-ja **2**.

Če želite prenos podatkov upravljati iz TNC-ja, vzpostavite povezavo na osebem računalniku na naslednji način:

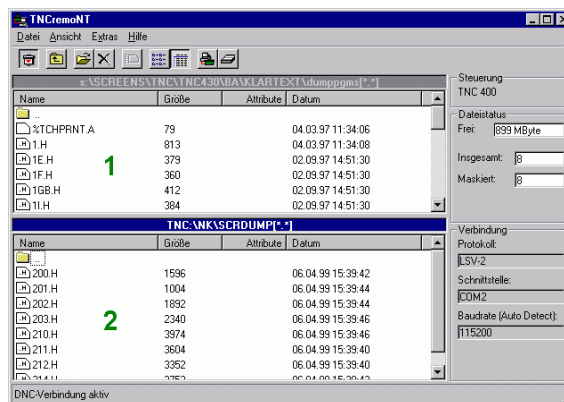
- ▶ Izberite <Dodatki>, <TNCserver>. TNCremoNT začne delovanje strežnika in lahko s TNC-ja sprejema podatke oz. mu jih pošilja.
- ▶ S tipko PGM MGT (oglejte si „Prenos podatkov na zunanji disk ali z njega“ na strani 86) izberite na TNC-ju funkcijo za upravljanje datotek in zelene datoteke prenesite.

Izhod iz TNCremoNT

Izberite menijski element <Datoteka>, <Izhod>.



Oglejte si tudi kontekstno pomoč za TNCremoNT, v kateri so pojasnjene vse funkcije. Pomoč prikličite s tipko F1.



12.8 Ethernet-vmesnik

Uvod

TNC je serijsko opremljen z Ethernet-kartico za vzpostavitev omrežne povezave krmilnega sistema (odjemalec). TNC prenaša podatke prek Ethernet-kartice

- s **smb**-protokolom (**s**erver **m**essage **b**lock) za OS Windows ali
- z družino protokolov **TCP/IP** (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) in s pomočjo NFS (Network File System).

Možnosti priključitve

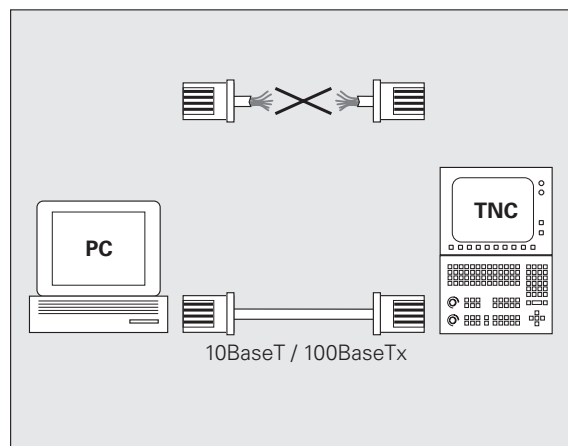
Ethernet-kartico TNC-ja lahko prek RJ45-priključka (X26, 100BaseTX oz. 10BaseT) priključite na omrežje ali pa jo povežete neposredno z osebnim računalnikom. Priključek je galvansko ločen od krmilne elektronike.

Pri priključku 100BaseTX oz. 10BaseT uporabite kabel Twisted Pair, da priključite TNC na omrežje.



Maksimalna dolžina kabla med TNC-jem in vozliščem je odvisna od kakovostnega razreda kabla, izolacije in vrste omrežja (100BaseTX ali 10BaseT).

TNC lahko preprosto neposredno povežete z osebnim računalnikom, ki je opremljen z Ethernet-kartico. TNC (priključek X26) in osebni računalnik povežite s križnim Ethernet-kablom (trgovska oznaka: povezovalni križni kabel ali križni STP-kabel).

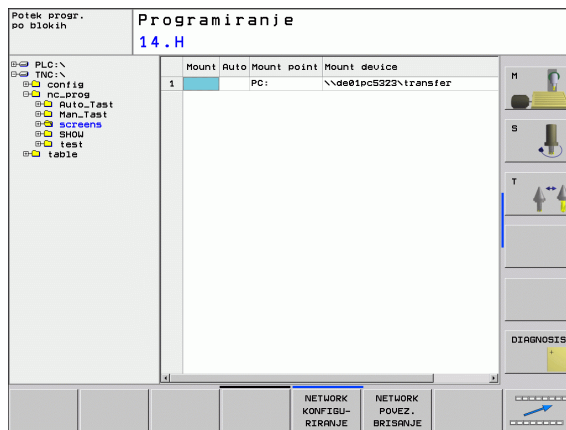


Priključitev krmilnega sistema v omrežje

Pregled funkcij omrežne konfiguracije

► V upravitelju datotek (PGM MGT) pritisnite gumb **Omrežje**.

Funkcija	Gumb
Vzpostavi povezavo z izbranim omrežnim pogonom. Ko je povezava vzpostavljena, se pod Mount prikaže potrditvena kljukica.	POVEŽI TEKALNIK
Prekine povezavo z omrežnim pogonom.	SPUŠTI TEKAL.
Aktivira oz. deaktivira funkcijo Automount (= samodejna povezava omrežnega pogona ob zagonu krmilnega sistema). Stanje funkcije je prikazano s kljukico pod možnostjo Auto v preglednici omrežnega pogona.	AUTOM. POVEZ.
S funkcijo Ping preverite, ali je povezava z določenim udeležencem v omrežju na voljo. Naslov vpišete v obliki štirih decimalnih števil, ločenih s pikami (s piko ločen desetiški zapis).	PING
TNC prikaže pregledno okno z informacijami o vzpostavljenih omrežnih povezavah.	NETWORK INFO
Konfigurira dostop do omrežnih pogonov. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-ključne številke NET123.)	DEFINE NETWORK CONNECTN.
Odpre pogovorno okno za urejanje podatkov obstoječe omrežne povezave. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-ključne številke NET123.)	EDIT NETWORK CONNECTN.
Konfigurira omrežni naslov krmilnega sistema. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-ključne številke NET123.)	CONFIGURE NETWORK
Prekine obstoječo omrežno povezavo. (Izbira je mogoča šele po vnosu MOD-ključne številke NET123.)	DELETE NETWORK CONNECTN.



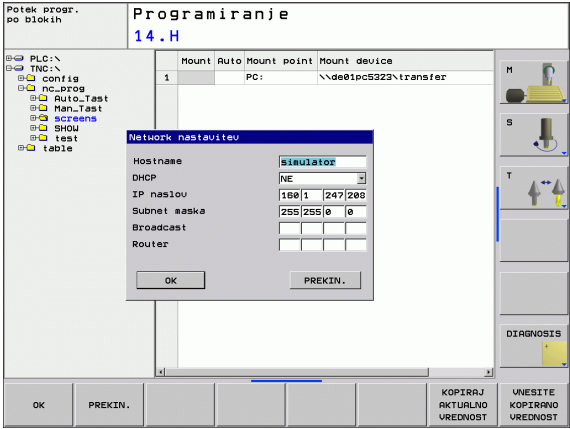
Konfiguracija omrežnega naslova krmilnega sistema

- Povežite TNC (prikluček X26) z omrežjem ali računalnikom.
- V upravitelju datotek (PGM MGT) pritisnite gumb **Omrežje**.
- Pritisnite tipko MOD. Nato vnesite ključno številko **NET123**.
- Pritisnite gumb **KONFIGURACIJA OMREŽJA**, da vnesete splošne nastavitve omrežja (oglejte si sliko desno na sredini).
- Odpre se pogovorno okno za konfiguracijo omrežja.

Nastavitev	Pomen
HOSTNAME	S tem imenom se krmilni sistem prijavi v omrežje. Če uporabljate strežnik, ki zahteva vnos imena gostitelja, morate tu vpisati popolno ime gostitelja. Če imena ne vpišete, krmilni sistem uporabi t.i. NIČELNO avtentikacijo.
DHCP	DHCP = D ynamic H ost C onfiguration P rotocol Če v spustnem meniju izberete možnost DA , krmilni sistem samodejno prevzame omrežni naslov (naslov IP), masko podomrežja, privzeti usmerjevalnik in naslov za razpršeno oddajanje (če je potreben) iz strežnika DHCP, priključenega v omrežje. Strežnik DHCP prepozna krmilni sistem po imenu gostitelja. Omrežje vašega podjetja mora biti nastavljeno za uporabo te funkcije. Obrnite se na omrežnega skrbnika.
IP-ADRESS	Omrežni naslov krmilnega sistema: v vsako od štirih zaporednih polj za vnos je mogoče vpisati tri mesta naslova IP. V naslednje polje se pomaknete s tipko ENT. Omrežni naslov krmilnega sistema določi strokovnjak za omrežja.
SUBNET-MASK	Namenjena je razlikovanju med ID-jem omrežja in ID-jem gostitelja omrežja: masko podomrežja krmilnega sistema določi strokovnjak za omrežja.
BROADCAST	Naslov za razpršeno oddajanje je potreben samo, če se razlikuje od standardne nastavitve. Standardna nastavitev je sestavljena iz ID-jev omrežja in gostitelja, pri katerih so vsi biti nastavljeni na 1.
ROUTER	Omrežni naslov privzetega usmerjevalnika: vnos je potreben samo, če je omrežje sestavljeno iz več delnih omrežij, ki jih povezuje usmerjevalnik.



Nova omrežna konfiguracija začne veljati šele po vnovičnem zagonu krmilnega sistema. Ko zaključite omrežno konfiguracijo z ustreznim gumbom oz. z gumbom V redu, se krmilni zagon po potrditvi znova zažene.



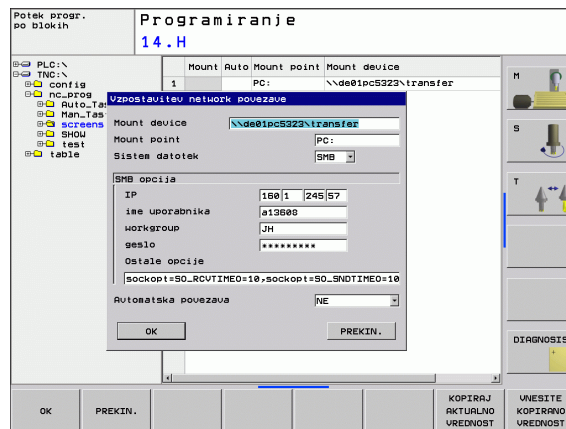
Konfiguracija omrežnega dostopa do drugih naprav (mount)



TNC naj konfigurira strokovnjak za omrežja.

Parametrov **username**, **workgroup** in **password** ni treba vnesti v vse operacijske sisteme Windows.

- ▶ Povežite TNC (priključek X26) z omrežjem ali računalnikom.
- ▶ V upravitelju datotek (PGM MGT) pritisnite gumb **Omrežje**.
- ▶ Pritisnite tipko MOD. Nato vnesite ključno številko **NET123**.
- ▶ Pritisnite gumb **DOLOČITEV OMREŽNE POVEZAVE**.
- ▶ Odpre se pogovorno okno za konfiguracijo omrežja.



Nastavitev	Pomen
Mount-Device	■ Povezava prek NFS: ime imenika, ki naj se priklopi. Ime je sestavljeno iz omrežnega naslova naprave, dvopičja, poševnice in imena imenika. Omrežni naslov vpišete v obliki štirih decimalnih števil, ločenih s pikami (s piko ločen desetiški zapis), npr. 160.1.180.4:/PC. Pri navedbi poti bodite pozorni na velike in male črke. ■ Povezava posameznih računalnikov z OS Windows prek SMB: vnesite ime omrežja in ime omrežnega sredstva računalnika, npr. \\PC1791NT\\PC.
Mount-Point	Ime naprave: tu navedeno ime naprave se prikaže v upravljanju programov za priključeno omrežje v krmilnem sistemu, npr. WORLD: (ime se mora končati z dvopičjem!).
Sistem datotek	Vrsta datotečnega sistema: ■ NFS: omrežni datotečni sistem ■ SMB: omrežje Windows
Možnost NFS	rsize: velikost paketa za prejemanje podatkov v bajtih. wsize: velikost paketa za pošiljanje podatkov v bajtih. time0: čas v desetinkah sekunde, po katerem krmilni sistem ponovi klic za oddaljeni postopek, na katerega strežnik ni odgovoril. soft: pri DA se klic za oddaljeni postopek ponavlja tako dolgo, da NFS-strežnik odgovori. Če vnesete NE, se ne ponavlja.



Nastavitev	Pomen
Možnost SMB	Možnosti, ki veljajo za vrsto datotečnega sistema SMB: možnosti vnesete brez presledkov, samo ločene z vejico. Upoštevajte velike/male črke. Možnosti: ip: naslov IP osebnega računalnika za vzpostavitev povezave s krmilnim sistemom. username: uporabniško ime, s katerim se naj krmilni sistem prijavi. workgroup: delovna skupina, pod katero se naj krmilni sistem prijavi. password: geslo, s katerim se naj krmilni sistem prijavi (največ 80 znakov). Ostale SMB-možnosti: vnos ostalih možnosti za omrežje Windows.
Samodejna povezava	Automount (DA ali NE): tu določite, ali naj se ob zagonu krmilnega sistema omrežje samodejno priklopi. Naprave, ki se ne priklonijo samodejno, je mogoče kadarkoli prikloniti v upravljanju programov.



Pri TNC 320 ni vnosa prek protokola; uporablja se protokol prenosa v skladu z RFC 894.

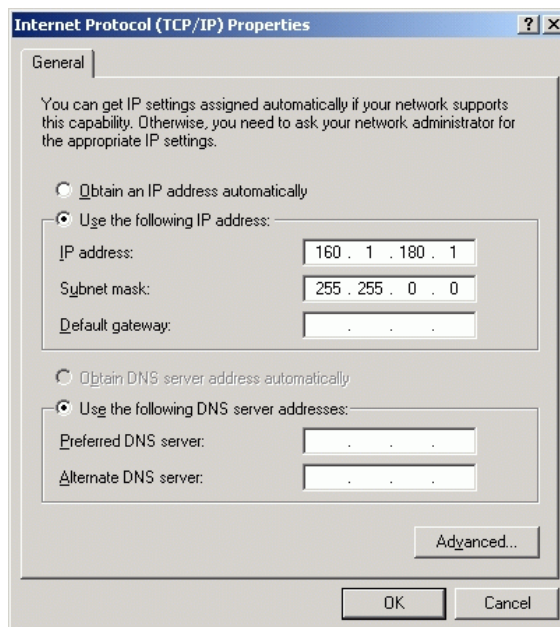


Pogoj:

V osebni računalniku mora biti nameščena delujoča omrežna kartica.

Če ste osebni računalnik, s katerim želite vzpostaviti povezavo s TNC-jem, že povezali z omrežjem podjetja, ohranite omrežni naslov osebnega računalnika in prilagodite omrežni naslov TNC-ja.

- ▶ S <Start>, <Nastavitve>, <Omrežne povezave> izberite omrežne nastavitve.
- ▶ Z desno miškino tipko kliknite simbol <Omrežne povezave> in nato v prikazanem meniju <Lastnosti>.
- ▶ Dvokliknite <Internetni protokol (TCP/IP)>, da spremenite IP-nastavitve (oglejte si sliko desno zgoraj).
- ▶ Če še ni aktiven, izberite možnost <Uporabi naslednji IP-naslov>.
- ▶ V polje za vnos <IP-naslov> vnesite IP-naslov, ki ste ga določili v iTNC-ju pod omrežnimi nastavitvami za osebni računalnik, npr. 160.1.180.1.
- ▶ V polje za vnos <Maska podomrežja> vnesite 255.255.0.0.
- ▶ Nastavitve potrdite z <V REDU>.
- ▶ Omrežno konfiguracijo shranite z <V REDU>. Po potrebi boste morali OS Windows znova zagnati.



MOVE	.H	0
125852	.D	1276
REIECK	.H	22
	.H	90
ONTUR	.H	472 S
REIS1	.H	76
REIS31XY	.H	76
DEL	.H	416
ADRAT	.H	90
10	.I	22
WAHL	.PNT	16
Datei(en) 3716000 kbyte frei		

13

Razpredelnice in
preglednice



13.1 Uporabniški parametri za stroj

Uporaba

Za uporabniško nastavljanje strojnih funkcij lahko proizvajalec stroja določi, kateri strojni parametri bodo na voljo kot uporabniški parametri. Poleg tega lahko proizvajalec stroja v TNC vključi dodatne strojne parametre, ki niso opisani v nadaljevanju.



Upoštevajte priročnik za stroj.



Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami. Če želite prikazati dejanska sistemska imena parametrov, pritisnite tipko za postavitev zaslona, nato pa gumb PRIKAZ SISTEMSKIH IMEN. Za povrnitev standardnega prikaza ponovite postopek.

Vnos parametrov poteka prek t.i. **konfiguracijskega urejevalnika**.

Iz imena (npr. `CfgDisplayLanguage`) posameznih objektov parametra je mogoče razbrati funkcije parametra. Za nedvoumno identifikacijo je vsak objekt opremljen s t.i. **kodo**.

Priklic konfiguracijskega urejevalnika

- ▶ Izberite način **Programiranje**.
- ▶ Pritisnite tipko **MOD**.
- ▶ Vnesite ključno številko **123**.
- ▶ Za izhod iz konfiguracijskega urejevalnika pritisnite gumb **KONEC**.

Na začetku vsake vrstice drevesa parametra prikaže TNC ikono, ki navaja dodatne informacije o vrstici. Ikone pomenijo naslednje:

-  Veja obstaja, vendar je zaprta.
-  Veja je odprta.
-  Prazen objekt, odpiranje ni mogoče.
-  Inicializirani strojni parametri.
-  Neinicializirani (izbirni) strojni parametri.
-  Mogoče branje, ne pa tudi urejanje.
-  Ni mogoče ne branje ne urejanje.



Prikaz pomoči

S tipko **HELP** lahko za vsak objekt parametra oz. atribut prikažete pomoč.

Če je pomoč opisana na več straneh (zgoraj desno je v tem primeru npr. napisano 1/2), se na naslednjo stran pomaknete z gumbom **LISTANJE PO POMOČI**.

S ponovnim pritiskom tipke **HELP** pomoč izklopite.

Poleg pomoči so prikazane tudi druge informacije, npr. merska enota, začetna vrednost, izbira itd. Če izbrani strojni parameter ustreza parametru v TNC-ju, se prikaže tudi ustrezna MP-številka.

Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Nastavitve za prikaze na zaslonu

Zaporedje prikazanih osi

od [0] do [5]

Odvisno od razpoložljivih osi

Način prikaza položaja v pozicijskem oknu

ŽELENO

DEJANSKO

REF.DEJ.

REF.ŽEL.

NAP VLEK

PREOSTALA POT

Način prikaza položaja v prikazu stanja

ŽELENO

DEJANSKO

REF.DEJ.

REF.ŽEL.

NAP VLEK

PREOSTALA POT

Določitev decimalnih ločil za prikaz položaja

.

Prikaz pomika v ročnem načinu

at axis key: prikaz pomika samo ob pritisku tipke za smer osi

always minimum: prikaz pomika vedno

Prikaz položaja vretena v prikazu položaja

during closed loop: prikaz položaja vretena samo, ko je položaj vretena krmiljen

during closed loop and M5: prikaz položaja vretena, ko je položaj vretena krmiljen in pri M5

hidePresetTable

True: gumb Preglednica prednastavitev ni prikazan

False: prikaz gumba Preglednica prednastavitev

Nastavitve parametrov	
DisplaySettings	
Korak prikaza za posamezne osi	
Seznam vseh razpoložljivih osi	
Korak prikaza za prikaz položaja v mm oz. stopinjah	
	0.1
	0.05
	0.01
	0.005
	0.001
	0.0005
	0.0001
	0.00005
	0.00001
Korak prikaza za prikaz položaja v palcih	
	0.005
	0.001
	0.0005
	0.0001
	0.00005
	0.00001
	0.00001
DisplaySettings	
Določitev merske enote, veljavne za prikaz	
metric: uporaba metričnega sistema	
inch: uporaba palčnega sistema	
DisplaySettings	
Oblika NC-programov in prikaza ciklov	
Vnos programa z navadnim besedilom HEIDENHAIN ali DIN/ISO	
HEIDENHAIN: vnos programa v BA MDI v oknu z navadnim besedilom	
ISO: vnos programa v BA MDI v DIN/ISO	
Prikaz ciklov	
TNC_STD: prikaz ciklov z opombami	
TNC_PARAM: prikaz ciklov brez opomb	



Nastavitve parametrov

DisplaySettings

Nastavitev NC- in PLC-jezika pogovornih oken

NC-jezik pogovornih oken

ENGLISH**GERMAN****CZECH****FRENCH****ITALIAN****SPANISH****PORTUGUESE****SWEDISH****DANISH****FINNISH****DUTCH****POLISH****HUNGARIAN****RUSSIAN****CHINESE****CHINESE_TRAD**

PLC-jezik pogovornih oken

Oglejte si NC-jezik pogovornih oken

Jezik sporočil o napakah PLC-ja

Oglejte si NC-jezik pogovornih oken

Jezik pomoči

Oglejte si NC-jezik pogovornih oken

DisplaySettings

Delovanje pri zagonu krmilnega sistema

Potrditev sporočila »Prekinitiv toka«

TRUE: zagon krmilnega sistema se nadaljuje šele po potrditvi sporočila**FALSE: sporočilo »Prekinitiv toka« se ne prikaže**

Prikaz ciklov

TNC_STD: prikaz ciklov z opombami**TNC_PARAM: prikaz ciklov brez opomb**

Nastavitve parametrov

ProbeSettings

Konfiguracija tipalnega sistema

Ročni način: upoštevanje osnovne rotacije

TRUE: upoštevanje aktivne osnovne rotacije pri tipanju

FALSE: pri tipanju vedno pomik, vzporeden z osjo

Samodejni način: večkratno merjenje pri tipalnih funkcijah

1 do 3: število odčitavanj med delovanjem tipalnega sistema

Samodejni način: tolerančno območje za večkratne meritve

0,002 do 0,999 [mm]: območje, znotraj katerega mora biti izmerjena vrednost pri večkratnem merjenju

CfgToolMeasurement

M-funkcija za orientiranje vretena

-1: orientiranje vretena neposredno z NC

0: funkcija ni vklopljena

1 do 999: številka M-funkcije za orientiranje vretena

Smer tipanja za izmero polmera orodja

X_pozitivno, Y_pozitivno, X_negativno, Y_negativno (odvisno od orodne osi)

Razdalja med spodnjim robom orodja in zgornjim robom tipala

0,001 do 99,9999 [mm]: premik tipala k orodju

Hitri tek v tipalnem ciklu

10 do 300.000 [mm/min]: hitri tek v tipalnem ciklu

Pomik tipalnega sistema pri merjenju orodja

1 do 3000 [mm/min]: pomik tipalnega sistema pri merjenju orodja

Izračun pomika tipalnega sistema

ConstantTolerance: izračun pomika tipalnega sistema z nespremenljivo toleranco

VariableTolerance: izračun pomika tipalnega sistema s spremenljivo toleranco

ConstantFeed: nespremenljiv pomik tipalnega sistema

Največja dovoljena rotacijska hitrost na rezilu orodja

1 do 129 [m/min]: dovoljena rotacijska hitrost pri polmeru rezkalnika

Največje dovoljeno število vrtljajev pri merjenju orodja

0 do 1 000 [1/min]: največje dovoljeno število vrtljajev

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

0,001 do 0,999 [mm]: prva največja dovoljena napaka pri merjenju

Največja dovoljena napaka pri merjenju orodja

0,001 do 0,999 [mm]: druga največja dovoljena napaka pri merjenju

CfgTTRoundStylus

Koordinate središča tipala

[0]: X-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

[1]: Y-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

[2]: Z-koordinata središča tipala glede na ničelno točko stroja

Varnostna razdalja nad tipalom za predpozicioniranje

0,001 do 99.999,9999 [mm]: varnostna razdalja v smeri orodne osi

Varnostno območje okrog tipala za predpozicioniranje

0,001 do 99.999,9999 [mm]: varnostno območje v ravnini navpično na orodno os



Nastavitve parametrov

ChannelSettings

CH_NC

Aktivna kinematika

Kinematika, ki naj se aktivira

Seznam strojnih kinematik

Geometrijske tolerance

Dopustno odstopanje polmera kroga

0,0001 do 0,016 [mm]: dopustno odstopanje polmera kroga na končni točki kroga v primerjavi z začetno točko kroga

Konfiguracija obdelovalnih ciklov

Faktor prekrivanja pri rezkanju žepov

0,001 do 1,414: faktor prekrivanja za cikel 4 REZKANJE ŽEPOV in cikel 5 KROŽNI ŽEP

Prikaz sporočila o napaki »Vreteno ?«, če M3/M4 ni aktiven

on: prikaz sporočila o napaki**off: brez prikaza sporočila o napaki**

Prikaz sporočila o napaki »Globina mora biti negativna«

on: prikaz sporočila o napaki**off: brez prikaza sporočila o napaki**

Primik k steni utora v plašču valja

LineNormal: primik s premočrtnim premikanjem**CircleTangential: primik s krožnim premikanjem**

M-funkcija za orientiranje vretena

-1: orientiranje vretena neposredno z NC**0: funkcija ni vklopljena****1 do 999: številka M-funkcije za orientiranje vretena**

Geometrijski filter za filtriranje linearnih elementov

Vrsta razteznega filtra

- Off: filter ni aktiven**- ShortCut: izpustitev posameznih točk na poligonu****- Average: geometrijski filter gladi robove**

Največja razdalja med filtrirano in nefiltrirano konturo

0 do 10 [mm]: točke, odstranjene s filtriranjem, so znotraj tolerance za nastalo pot

Največja dolžina poti, nastale s filtriranjem

0 do 1000 [mm]: dolžina, po kateri deluje geometrijsko filtriranje

Nastavitve parametrov

Nastavitve za NC-urejevalnik

Ustvarjanje varnostnih kopij datotek

TRUE: ustvarjanje varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov

FALSE: brez ustvarjanja varnostnih kopij datotek po urejanju NC-programov

Stanje kazalca po brisanju vrstic

TRUE: kazalec se po brisanju postavi na prejšnjo vrstico (iTNC-stanje)

FALSE: kazalec se po brisanju postavi na naslednjo vrstico

Stanje kazalca pri prvi oz. zadnji vrstici

TRUE: dovoljeno pomikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa

FALSE: premikanje kazalca v vseh smereh na začetku/koncu programa ni dovoljeno

Prelom vrstic pri večvrstičnih nizih

ALL: celoten prikaz vrstic

ACT: celoten prikaz vrstic aktivnega niza

NO: celoten prikaz vrstic samo med urejanjem niza

Priklic pomoči

TRUE: prikaz pomožnih slik med vnosom

FALSE: prikaz pomožnih slik samo ob priklicu s tipko HELP

Stanje orodne vrstice po vnosu cikla

TRUE: orodna vrstica cikla naj po določitvi cikla ostane prikazana

FALSE: orodna vrstica cikla naj se po določitvi cikla skrije

Potrditveno sporočilo ob brisanju niza

TRUE: prikaz potrditvenega sporočila pri brisanju NC-niza

FALSE: brez prikaza potrditvenega sporočila pri brisanju NC-niza

Dolžina programa, pri kateri naj se preveri geometrija

100 do 9999: dolžina programa, pri kateri naj se preveri geometrija

Navedba poti za končnega uporabnika

Seznam pogonov in/ali imenikov

Tu navedene pogone in imenike prikaže TNC v upravitelju datotek

Svetovni čas (greenwiški čas)

Premik časa na svetovni čas [h]

-12 do 13: premik časa v urah glede na greenwiški čas



13.2 Dodelitev vtikačev in priključni kabli za podatkovne vmesnike

Vmesnik V.24/RS-232-C HEIDEHAIN-naprav



Vmesnik je v skladu z EN 50 178 »varnostna nizka napetost«.

Pri uporabi 25-polnega adapterja:

TNC		VB 365 725-xx			Adapter 310 085-01		VB 274 545-xx		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Vtič	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1		1	1	1	1	belo/rjavo	1
2	RXD	2	rumeno	3	3	3	3	rumeno	2
3	TXD	3	zeleno	2	2	2	2	zeleno	3
4	DTR	4	rjavo	20	20	20	20	rjavo	8
5	signal GND	5	rdeče	7	7	7	7	rdeče	7
6	DSR	6	modro	6	6	6	6		6
7	RTS	7	sivo	4	4	4	4	sivo	5
8	CTR	8	roza	5	5	5	5	roza	4
9	nedodeljeno	9					8	vijoličasto	20
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

Pri uporabi 9-polnega adapterja:

TNC		VB 355.484-xx			Adapter 363 987-02		VB 366 964-xx		
Vtič	Dodelitev	Vtičnica	Barva	Vtič	Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	nedodeljeno	1	rdeče	1	1	1	1	rdeče	1
2	RXD	2	rumeno	2	2	2	2	rumeno	3
3	TXD	3	belo	3	3	3	3	belo	2
4	DTR	4	rjavo	4	4	4	4	rjavo	6
5	signal GND	5	črno	5	5	5	5	črno	5
6	DSR	6	vijoličasto	6	6	6	6	vijoličasto	4
7	RTS	7	sivo	7	7	7	7	sivo	8
8	CTR	8	belo/zeleno	8	8	8	8	belo/zeleno	7
9	nedodeljeno	9	zeleno	9	9	9	9	zeleno	9
geh.	zunanja zaščita	geh.	zunanja zaščita	geh.	geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.



Zunanje naprave

Dodeljenost vtikačev na zunanjih napravah se lahko bistveno razlikuje od dodeljenosti vtikačev na napravi HEIDENHAIN.

Ovisna je od naprave in vrste prenosa. Dodeljenost vtikačev adapterja si oglejte v naslednji preglednici.

Adapter 363 987-02		VB 366.964-xx		
Vtičnica	Vtič	Vtičnica	Barva	Vtičnica
1	1	1	rdeče	1
2	2	2	rumeno	3
3	3	3	belo	2
4	4	4	rjavo	6
5	5	5	črno	5
6	6	6	vijoličasto	4
7	7	7	sivo	8
8	8	8	belo/zeleno	7
9	9	9	zeleno	9
geh.	geh.	geh.	zunanja zaščita	geh.

RJ45-vtičnica Ethernet-vmesnika

Maksimalna dolžina kabla:

- Nezaščiten: 100 m
- Zaščiten: 400 m

Pin	Signal	Opis
1	TX+	pošiljanje podatkov
2	TX–	pošiljanje podatkov
3	REC+	prejemanje podatkov
4	prosto	
5	prosto	
6	REC–	prejemanje podatkov
7	prosto	
8	prosto	

13.3 Tehnične informacije

Razlaga simbolov

- standard
- osna možnost
- ◆ programska možnost 1

Uporabniške funkcije	
Kratek opis	■ Osnovna izvedba: 3 osi in vreteno □ 1. Dodatna os za 4 osi in nekrmiljeno ali krmiljeno vreteno □ 2. Dodatna os za 4 osi in nekrmiljeno vreteno
Programski vnos	V pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN
Vnos položajev	■ Želeni položaji za premice in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah ■ Absolutne ali inkrementalne mere ■ Prikaz in vnos v mm ali palcih
Orodni popravki	■ Polmer orodja na obdelovalni ravnini in dolžina orodja ■ Predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 nizov (M120)
Preglednice orodij	Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij
Nespremenjena hitrost podajanja orodja	■ Glede na središče poti orodja ■ Glede na rezilo orodja
Vzporedno delovanje	Ustvarjanje programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug program
Koturni elementi	■ Premica ■ Posneti rob ■ Krožnica ■ Središče kroga ■ Polmer kroga ■ Tangencialno nadaljevanje krožnice ■ Zaobljenje robov
Primik na konturo in odmik s konture	■ Preko premice: tangencialno ali pravokotno ■ Preko kroga
Prosto programiranje kontur FK	■ Prosto programiranje kontur FK v pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC
Programski preskoki	■ Podprogrami ■ Ponovitev dela programa ■ Poljubni program kot podprogram



Uporabniške funkcije	
Obdelovalni cikli	■ Vrtalni cikli za vrtanje, globinsko vrtanje, povrtavanje, izvrtavanje, spuščanje, vrtanje navojev z izravnalno glavo in brez nje ■ Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev ■ Grobo in fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov ■ Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin ■ Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov ■ Točkovni vzorec na krogu in črtah ■ Konturni žep, konturno vzporedno ■ Kontura ■ Dodatno so lahko integrirani izdelovalčevi cikli – obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja
Preračunavanje koordinat	■ Premikanje, rotiranje, zrcaljenje ■ Faktor merila (osno specifičen) ◆ Vrtenje obdelovalne ravnine (programska možnost)
Q-parametri Programiranje s spremenljivkami	■ Matematične funkcije =, +, −, *, /, $\sin \alpha$, $\cos \alpha$, korenjenje ■ Relacijski operatorji (=, =/, <, >) ■ Računanje z oklepaji ■ $\tan \alpha$, arcus sin, arcus cos, arcus tan, a^n, e^n, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico ■ Funkcije za izračun kroga ■ Parameter niza
Pomoč pri programiranju	■ Kalkulator ■ Popoln seznam vseh sporočil o napakah ■ Kontekstna pomoč pri sporočanju napak ■ Grafična podpora pri programiranju ciklov ■ Nizi opomb v NC-programu
Učenje	■ Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program
Testna grafika Vrste prikaza	■ Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če je v teku drug obdelovalni program ■ Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz ■ Povečanje izseka
Programirna grafika	■ V načinu Programiranje se hkrati narišejo tudi vneseni NC-nizi (2D-črtna grafika), tudi če je v teku drug obdelovalni program.
Obdelovalna grafika Vrste prikaza	■ Grafični prikaz programa, ki se obdeluje, v pogledu od zgoraj/kot prikaz v 3 ravninah/ kot 3D-prikaz
Čas obdelave	■ Izračun časa obdelave v načinu »Programski test« ■ Prikaz trenutnega časa obdelave v načinih Programski tek
Ponoven premik na konturo	■ Pomik niza na poljubni niz v programu in premik na izračunan želen položaj za nadaljevanje obdelave ■ Prekinitev programa, odmik s konture in ponovni premik nanjo



Uporabniške funkcije	
Preglednice ničelnih točk	■ Več preglednic ničelnih točk za shranjevanje ničelnih točk, ki se nanašajo na obdelovanec
Cikli tipalnega sistema	■ Umerjanje tipalnega sistema ■ Ročna in samodejna kompenzacija poševnega položaja obdelovanca ■ Ročno in samodejno določanje referenčne točke ■ Samodejno merjenje obdelovancev ■ Cikli za samodejno merjenje orodja
Tehnični podatki	
Komponente	■ Glavni računalnik s TNC-nadzorno ploščo in 15,1-palčnim vgrajenim ploščatim barvnim zaslonom TFT z gumbi
Programski pomnilnik	■ 300 MB (na pomnilniški kartici Compact Flash CFR)
Natančnost vnosa in koraka prikaza	■ do 0,1 µm pri linearnih oseh ■ do 0,000 1° pri kotnih oseh
Območje vnosa	■ Največ 999 999 999 mm oz. 999 999 999°
Interpolacija	■ Premica na štirih oseh ■ Krog na dveh oseh ■ Krog na treh oseh pri zavrti obdelovalni ravnini (programska možnost 1) ■ Vijačnica: prekrivanje krožnice in premice
Čas obdelave niza 3D-premica brez popravka polmera	■ 6 ms (3D-premica brez popravka polmera)
Regulacija osi	■ Natančnost regulacije položaja: signalna perioda naprave za merjenje položaja/1024 ■ Čas cikla regulatorja položaja: 3 ms ■ Čas cikla regulatorja števila vrtljajev: 600 µs
Pot premika	■ Največ 100 m (3937 palcev)
Število vrtljajev vretena	■ Največ 100.000 vrt/min (analogna zelena vrednost števila vrtljajev)
Kompenzacija napak	■ Linearne in nelinearne osne napake, skupine, konice obračanja pri krožnih premikih, toplotno raztezanje ■ Statično trenje
Podatkovni vmesniki	■ V.24/RS-232-C, največ 115 kBd ■ Razširjeni podatkovni vmesnik s protokolom LSV-2 za zunanjeupravljanje TNC-ja prek podatkovnega vmesnika s HEIDENHAIN programsko opremo TNCremo ■ Ethernet-vmesnik 100 Base T pribl. 2 do 5 MBd (odvisno od vrste datotek ali obremenjenosti omrežja) ■ 2 x USB 1.1
Temperatura okolice	■ Delovanje: od 0 °C do +45 °C ■ Skladiščenje: od -30 °C do +70 °C

Oprema	
Elektronski krmilniki	■ HR 410 prenosni krmilnik ali ■ HR 130 vgradni krmilnik ali ■ do trije HR 150 vgradni krmilniki z adapterjem za krmilnike HRA 110
Tipalni sistemi	■ TS 220: stikalni 3D-tipalni sistem s kablskim priključkom ali ■ TS 440: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom ■ TS 444: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom, brez baterij ■ TS 640: stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom ■ TS 740: izredno natančen stikalni 3D-tipalni sistem z IR-prenosom ■ TT 140: stikalni 3D-tipalni sistem za merjenje orodja
Programska možnost 1	
Obdelava z vrtljivo mizo	◆ Programiranje kontur na odvoju valja ◆ Pomik v mm/min
Preračunavanje koordinat	◆ Vrtenje obdelovalne ravnine
Interpolacija	◆ Krog na treh oseh pri zavrti obdelovalni ravnini



Formati vnosa in enot TNC-funkcij	
Položaji, koordinate, polmeri krogov, dolžine posnetih robov	-99.999,9999 do +99.999,9999 (5,4: mesta pred vejico, mesta za vejico) [mm]
Številke orodij	0 do 32.767,9 (5,1)
Imena orodij	16 znakov, pri TOOL CALL je zapisano med "" . Dovoljeni posebni znaki: #, \$, %, &, -
Delta vrednosti za popravke orodij	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
Število vrtljajev vretena	0 do 99.999,999 (5,3) [vrt/min]
Pomiki	0 do 99.999,999 (5,3) [mm/min] ali [mm/zob] ali [mm/vrt]
Čas zadrževanja pri ciklu 9	0 do 3.600,000 (4,3) [s]
Vzpon navoja pri različnih ciklih	-99,9999 do +99,9999 (2,4) [mm]
Kot za orientacijo vretena	0 do 360,0000 (3,4) [°]
Kot za polarne koordinate, rotacijo, vrtenje ravnine	-360,0000 do 360,0000 (3,4) [°]
Kot polarnih koordinat za interpolacijo vijačnic (CP)	-5 400,0000 do 5 400,0000 (4,4) [°]
Številke ničelnih točk pri ciklu 7	0 do 2.999 (4,0)
Faktor merila pri 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)
Pravokotni vektorji N in T pri 3D-popravku	-9,99999999 do +9,99999999 (1,8)
Oznake za programske preskoke	0 do 999 (3,0)
Oznake za programske preskoke	Poljubni besedilni niz med narekovaji zgoraj ("")
Število ponavljanj dela programa REP	1 do 65.534 (5,0)
Številke napak pri funkcijah Q-parametrov FN14	0 do 1 099 (4,0)

13.4 Zamenjava baterije pomnilnika

Ko je krmilni sistem izklopljen, oskrbuje baterija pomnilnika TNC s tokom, da se podatki v pomnilniku ne izgubijo.

Če TNC prikaže sporočilo **Zamenjava baterije pomnilnika**, morate baterijo zamenjati:



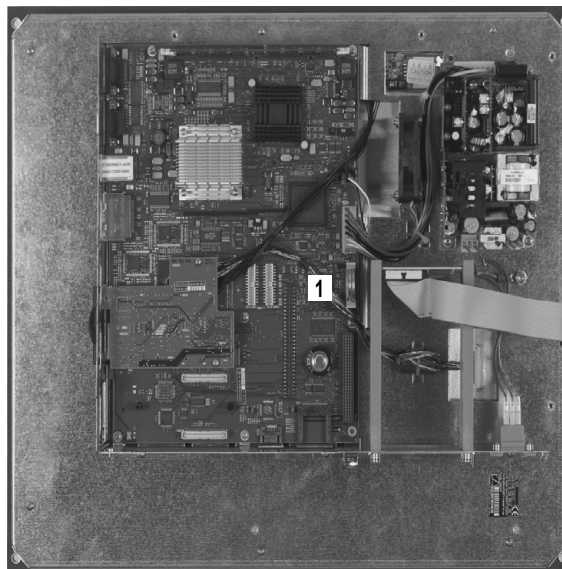
Predn zamenjate baterijo pomnilnika, naredite varnostne kopije datotek!

Za zamenjavo baterije pomnilnika izklopite stroj in TNC!

Baterijo pomnilnika sme zamenjati samo ustrezno usposobljeno osebje!

Tip baterije: 1 litijeva baterija, tip CR 2450N (Renata) ID 315 878-01

- 1 Baterija pomnilnika je na osnovni plošči MC 320.
- 2 Odvijte pet vijakov na pokrovu MC 320.
- 3 Snemite pokrov.
- 4 Baterija pomnilnika je na zunanjem robu plošče.
- 5 Zamenjajte baterijo; novo baterijo lahko vstavite samo v pravilnem položaju.



SYMBOLE

3D-prikaz ... 441

B

Besedilne spremenljivke ... 415

C

Centriranje ... 206

Cikel

definiranje ... 201

priklic ... 203

D

Definicija surovca ... 92

Dodatne funkcije

vnos ... 182

za nadzor programskega

teka ... 183

za pot ... 187

za rotacijske osi ... 196

za vreteno in hladilo ... 183

Dodatne osi ... 71

Dodelitev vtikačev podatkovnih

vmesnikov ... 488

Dolžina orodja ... 116

Določanje referenčne točke ... 51, 74

brez 3D-tipalnega sistema ... 51

Dostop do preglednic ... 400

Družine izdelkov ... 370

E

Čas zadrževanja ... 344

Časi delovanja ... 465

Elipsa ... 429

Ethernet-vmesnik

Možnosti priključitve ... 472

Uvod ... 472

Vzpostavitev in prekinitev povezave

med omrežnimi pogoni ... 89

F

Faktor merila ... 334

Faktor merila, specifičen za os ... 335

FCL ... 462

Fino rezkanje okroglega čepa ... 263

Fino rezkanje pravokotnega

čepa ... 257

F

FK-programiranje ... 166

Grafika ... 167

Krožnice ... 169

Možnosti vnosa

Končne točke ... 170

Podatki o krogu ... 171

Pomožne točke ... 173

Relativne reference ... 174

Smer in dolžina konturnih

elementov ... 170

Zaprte konture ... 172

Odpiranje pogovornega okna ... 168

Osnove ... 166

Premočrtno ... 169

FN14: ERROR: sporočilo o

napaki ... 380

FN16: F-PRINT: natisnjenje oblikovanih

besedil ... 384

FN18: SYSREAD: branje sistemskih

podatkov ... 389

FN19: PLC: prenos vrednosti na

PLC ... 396

FN20: WAIT FOR: sinhroniziranje NC-ja

in PLC-ja ... 397

FN23: PODATKI KROGA: izračun

kroga iz treh točk ... 375

FN24: PODATKI KROGA: izračun

kroga iz štirih točk ... 375

Funkcija FCL ... 6

Funkcija iskanja ... 100

Funkcije poti

Osnove ... 134

Krogi in krožni loki ... 136

Predpozicioniranje ... 136

G

Glavne osi ... 71

Globinsko fino rezkanje ... 291

Globinsko vrtanje ... 218

Poglobljena točka zagona ... 220

Grafična simulacija ... 444

Grafike

Pogledi ... 439

Povečanje izseka ... 442

pri programiranju ... 101

Povečanje izseka ... 102

Grezenje: oglejte si SL-cikli, grezenje

Grezilno rezkanje navojev ... 234

H

Hitri tek ... 114

Hitrost prenosa podatkov ... 467, 468

I

Ime orodja ... 116

Ime programa: oglejte si Upravljanje

datotek, Ime datoteke

Imenik ... 77, 81

brisanje ... 83

kopiranje ... 82

ustvarjanje ... 81

Informacije o formatu ... 494

Interpolacija vijačnice ... 162

Izbira merske enote ... 92

Izbrana orodja ... 122

Izklop ... 46

Izmera orodja ... 120

Izračun kroga ... 375

Izstruženje ... 212

K

Kalkulator ... 105

Ključne številke ... 466

Konturni segment ... 293

Kopiranje delov programa ... 99

Kotne funkcije ... 373

Krožni žep

fino rezkanje ... 261

grobo rezkanje ... 259

Krožnica ... 151, 152, 154, 161

Krog luknje ... 275

Krogla ... 433

M

M-funkcije: oglejte si dodatne funkcije

MOD-funkcija

izbira ... 460

izhod ... 460

Pregled ... 461



N

Nadzor delovnega prostora ... 445, 448
Nadzor tipalnega sistema ... 194
Nadzorna plošča ... 32
Načini delovanja ... 33
Načrtovanje ... 191
Nastavitev HITROSTI PRENAŠANJA
INFORMACIJ ... 467, 468
NC-sporočila o napakah ... 107
Nespremenljive strojne
koordinate: M91, M92 ... 184
Niz
brisanje ... 97
vnos, sprememba ... 97

O

Odmik s konture ... 138, 193
s polarnimi koordinatami ... 140
Odprti konturni robovi: M98 ... 189
Okrogli utor
Nihajoče ... 268
Omrežna povezava ... 89
Oprema ... 41
Orientacija vretena ... 346
Osnove ... 70
Osnove rezkanja navojev ... 230

P

Parameter niza ... 415
Plašč valja
Obdelava konture ... 295, 296
Obdelava prečke ... 300
Obdelava utora ... 298
Plansko rezkanje ... 317
Podatki o orodju
Delta vrednosti ... 117
izbrano ... 122
priklic ... 127
Vnos v preglednico ... 118
Vnos v program ... 117
Podatkovni vmesnik
Dodelitev vtikačev ... 488
namestitev ... 467
Podprogram ... 353
Pogled od zgoraj ... 439
Poglobljena točka zagona pri
vrtanju ... 220
Pogovorno okno ... 94
Pogovorno okno z navadnim
besedilom ... 94

P

Polarne koordinate
Osnove ... 72
Primik na konturo/odmik s
konture ... 140
Programiranje ... 159
Polmer orodja ... 117
Polni krog ... 151
Položaji obdelovanca
absolutni ... 73
inkrementalni ... 73
Pomik ... 50
Možnosti vnosa ... 95
pri rotacijskih oseh, M116 ... 196
spreminjanje ... 50
Pomoč pri sporočilih o napakah ... 107
Ponovitev dela programa ... 354
Popravek orodja
Dolžina ... 128
Polmer ... 129
Popravek polmera ... 129
Vnos ... 130
Zunanji robovi, notranji robovi ... 131
Posneti rob ... 148
Postavitev zaslona ... 32
Pot ... 77
Povrtavanje ... 210
Pozicioniranje
pri zavrteni obdelovalni
ravnini ... 186
z ročnim vnosom ... 64
Pravokotni žep
Fino rezk. ... 255
Grobno rezkanje ... 253
Predtek niza ... 453
po izpadu toka ... 453
Preglednica mest ... 124
Preglednica orodij
Funkcije urejanja ... 122
Možnosti vnosa ... 118
urejanje, izhod ... 121
Preglednica prednastavitev ... 53
Prehod čez referenčne točke ... 44
Prekinitve obdelave ... 450
Prekrivanje pozicioniranja
krmilnika: M118 ... 192
Premik na konturo ... 138
Premikanje strojnih osi ... 47
postopno ... 48
z elektronskim krmilnikom ... 49
z zunanjimi smernimi tipkami ... 47

P

Premiki po poti
Polarne koordinate
Krožnica okoli pola CC ... 161
Krožnica s tangencialnim
nadaljevanjem ... 161
Pregled ... 159
Premočno ... 160
pravokotne koordinate
Krožnica okoli središča kroga
CC ... 151
Krožnica s tangencialnim
nadaljevanjem ... 154
Krožnica z določenim
polmerom ... 152
Pregled ... 146
Premočno ... 147
Prosto programiranje konture
FK: oglejte si FK-programiranje
Premočno ... 147, 160
Premonosna ploskev ... 314
Preračunavanje koordinat ... 324
Prevzemanje dejanskega
položaja ... 95
Prikaz stanja ... 36
dodatni ... 38
splošni ... 36
Prikaz v treh ravninah ... 440
Priklic programa
Poljubni program kot
podprogram ... 355
s ciklom ... 345
Priklop/odklop USB-naprav ... 90
Primik na konturo
s polarnimi koordinatami ... 140
Program
Novo odpiranje ... 92
urejanje ... 96
Zgradba ... 91
zgradba ... 103
Programiranje parametrov: oglejte si
programiranje Q-parametrov
Programiranje premikov orodja ... 94



P

- Programiranje Q-parametrov ... 368, 415
 - Dodatne funkcije ... 379
 - Izračun kroga ... 375
 - Kotne funkcije ... 373
 - Napotki za programiranje ... 369, 416, 417, 418, 419, 420, 422
 - Osnovne matematične funkcije ... 371
 - Pogojni stavki (če/potem) ... 376
- Programirna grafika ... 167
- Programska oprema za prenos podatkov ... 470
- Programska razvejanost ... 356
- Programski tek
 - izvedba ... 450
 - nadaljevanje po prekinitvi ... 452
 - Predtek niza ... 453
 - Pregled ... 449
 - prekinitiv ... 450
 - Preskok nizov ... 456
- Programski test
 - izvedba ... 448
 - Pregled ... 446

Q

- Q-parametri
 - oblikovan natis ... 384
 - Prenos vrednosti na PLC ... 396, 399
 - preverjanje ... 378
 - privzeti ... 423

R

- Računanje z oklepaji ... 411
- Referenčni sistem ... 71
- Rezkanje navojev znotraj ... 232
- Rezkanje utorov
 - nihajoče ... 265
- Rezkanje vzdolžne luknje ... 265
- Rezkanje zunanjih navojev ... 246
- Rotacija ... 333
- Rotacijska os
 - v skladu s potjo: M126 ... 197
 - Znižanje prikaza: M94 ... 198

S

- Samodejna izmera orodja ... 120
- Samodejni zagon programa ... 455
- Shranjevanje datotek ... 76
- Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ... 397
- Sinhroniziranje PLC-ja in NC-ja ... 397
- SL-cikli
 - Cikel za konturo ... 284
 - Globinsko fino rezkanje ... 291
 - Grezenje ... 289
 - Konturni podatki ... 287
 - Konturni segment ... 293
 - Osnove ... 281
 - Predvrtanje ... 288
 - Prekrivajoče konture ... 284
 - Stransko fino rezkanje ... 292
- Sporočila o napakah ... 107
 - Pomoč pri ... 107
- Spreminjanje števila vrtljajev vretena ... 50
- SQL-ukazi ... 400
- Središče kroga ... 150
- Stanje datoteke ... 79
- Stanje razvoja ... 6
- Stransko fino rezkanje ... 292
- Strojni parametri
 - za 3D-tipalne sisteme ... 482

Š

- Številka možnosti ... 462
- Številka orodja ... 116
- Številka programske opreme ... 462
- Številke različic ... 466

T

- Tehnični podatki ... 490
- Tipalni cikel
 - Oglejte si uporabniški priročnik za cikle tipalnega sistema.
- TNC 320 ... 30
- TNCremo ... 470
- TNCremoNT ... 470
- Točkovni vzorec
 - na črtah ... 277
 - na krogu ... 275
 - Pregled ... 274
- Trdi disk ... 75
- Trigonometrija ... 373

U

- Učenje ... 95, 147
- Ugotavljanje časa obdelovanja ... 444
- Univerzalno vrtanje ... 214, 218
- Uporabniški parametri
 - splošni
 - za 3D-tipalne sisteme ... 482
 - za stroj ... 480
- Upravljanje datotek ... 77
 - Brisanje datoteke ... 83
 - Ime datoteke ... 75
 - Imeniki ... 77
 - kopiranje ... 82
 - ustvarjanje ... 81
 - Izbira datoteke ... 80
 - Kopiranje datoteke ... 82
 - Označevanje datotek ... 84
 - Pregled funkcij ... 78
 - Preimenovanje datoteke ... 85
 - Prepisovanje datotek ... 82, 88
 - priklic ... 79
 - Vrsta datoteke ... 75
 - Zaščita datoteke ... 85
 - Zunanji prenos podatkov ... 86
- Upravljanje programov: oglejte si
- Upravljanje datotek
- Upravljanje referenčnih točk ... 53

V

- Valj ... 431
- Vijačnica ... 162
- Vklop ... 44
- Vnos števila vrtljajev vretena ... 127
- Vnos komentarjev ... 104
- Vnovični pomik na konturo ... 454
- Vrt. ... 208, 214, 218
 - Poglobljena točka zagona ... 220
- Vrtalni cikli ... 204
- Vrtalno rezkanje ... 221
- Vrtalno rezkanje navojev ... 238
- Vrtalno rezkanje vijačnice navojev ... 242
- Vrtanje navojev
 - brez izravnalnega vpenjala ... 225, 227
 - z izravnalno vpenjalno glavo ... 223
- Vrtanje obdelovalne ravnine ... 59, 336
 - Cikel ... 336
 - Navodilo ... 340
 - ročno ... 59
- Vzvratno grezenje ... 216



Z

- Zamenjava baterije pomnilnika ... 495
- Zamenjava besedil ... 100
- Zamik ničelne točke
 - s preglednicami ničelnih točk ... 327
 - v programu ... 326
- Zaobljanje robov ... 149
- Zaslon ... 31
- Zgradba programov ... 103
- Zrcaljenje ... 331
- Zunanji prenos podatkov
 - TNC 320 ... 86



Preglednica: cikli

Številka cikla	Opis cikla	DEF aktiv no	CALL aktiv no	Stran
4	Rezkanje žepov		■	Stran 253
5	Krožni žep		■	Stran 259
7	Premik ničelne točke	■		Stran 326
8	Zrcaljenje	■		Stran 331
9	Čas zadrževanja	■		Stran 344
10	Rotacija	■		Stran 333
11	Faktor merila	■		Stran 334
12	Priklic programa	■		Stran 345
13	Orientacija vretena	■		Stran 346
14	Definicija konture	■		Stran 284
19	Obdelovalna ravnina	■		Stran 336
20	Konturni podatki SL II	■		Stran 287
21	Predvrtanje SL II		■	Stran 288
22	Konturno vrtanje SL II		■	Stran 289
23	Globinsko fino rezkanje SL II		■	Stran 291
24	Stransko fino rezkanje SL II		■	Stran 292
26	Faktor merila glede na os	■		Stran 335
32	Toleranca	■		Stran 347
200	Vrtanje		■	Stran 208
201	Povrtavanje		■	Stran 210
202	Izstruženje		■	Stran 212
203	Univerzalno vrtanje		■	Stran 214
204	Vzvratno grezenje		■	Stran 216
205	Univerzalno globinsko vrtanje		■	Stran 218
206	Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo		■	Stran 223
207	Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo		■	Stran 225
208	Vrtalno rezkanje		■	Stran 221



Številka cikla	Opis cikla	DEF aktiv no	CALL aktiv no	Stran
209	Vrtanje navojev z lomom ostružkov		■	Stran 227
210	Nihajoč utor		■	Stran 265
211	Okrogli utor		■	Stran 268
212	Fino rezkanje pravokotnega žepa		■	Stran 255
213	Fino rezkanje pravokotnega čepa		■	Stran 257
214	Fino rezkanje krožnega žepa		■	Stran 261
215	Fino rezkanje krožnega čepa		■	Stran 263
220	Točkovni vzorec na krogu	■		Stran 275
221	Točkovni vzorec na črtah	■		Stran 277
230	Vrstno rezkanje		■	Stran 312
231	Premonosna ploskev		■	Stran 314
232	Plansko rezkanje		■	Stran 317
240	Centriranje		■	Stran 206
247	Določanje referenčne točke		■	Stran 330
262	Rezkanje navojev		■	Stran 232
263	Grezilno rezkanje navojev		■	Stran 234
264	Vrtalno rezkanje navojev		■	Stran 238
265	Vrtalno rezkanje vijačnice navojev		■	Stran 242
267	Rezkanje zunanjih navojev		■	Stran 246

Preglednica: dodatne funkcije

M	Delovanje	Delovanje	na začetku niza	na konca niza	Stran
M00	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila			■	Stran 183
M01	Po izbiri ZAUSTAVITEV programskega teka			■	Stran 457
M02	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na niz 1			■	Stran 183
M03	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev		■		Stran 183
M04	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev		■		
M05	ZAUSTAVITEV vretena			■	
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena			■	Stran 183
M08	VKLOP hladila		■		Stran 183
M09	IZKLOP hladila			■	
M13	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila		■		Stran 183
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila		■		
M30	Enaka funkcija kot M02			■	Stran 183
M89	Prosta dodatna funkcija ali Priklic cikla, načinovno aktivno (funkcija glede na stroj)		■	■	Stran 203
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja		■		Stran 184
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja		■		Stran 184
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°		■		Stran 198
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj			■	Stran 187
M98	Popolna obdelava odprtih kontur			■	Stran 189
M99	Priklic cikla po nizih			■	Stran 203
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje premika)		■		Stran 190
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjšanje premika)		■		
M111	M109/M110 ponastavitev			■	
M116	Premik pri vrtljivih mizah v mm/min		■		Stran 196
M117	M116 ponastavitev			■	
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom		■		Stran 192
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)		■		Stran 191



M	Delovanje	Delovanje	na začetku niza	na konca niza	Stran
M126 M127	Optimirano premikanje rotacijskih osi M126 ponastavitev		■	■	Stran 197
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem		■		Stran 186
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi		■		Stran 193
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema		■		Stran 194
M143	Izbris osnovne rotacije		■		Stran 194
M148 M149	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi M148 ponastavitev		■	■	Stran 195



Proizvajalec stroja lahko na stroju omogoči tudi dodatne funkcije, ki niso opisane v tem priročniku. Proizvajalec stroja lahko tudi spremeni pomen in delovanje opisanih dodatnih funkcij. Upoštevajte priročnik za stroj.

Primerjava: funkcije na TNC 320, TNC 310 in iTNC 530

Primerjava: uporabniške funkcije

Funkcija	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
Programski vnos z navadnim besedilom Heidenhain	X	X	X
Programski vnos v skladu z DIN/ISO	X	–	X
Programski vnos s smarT.NC	–	–	X
Položajski podatki za zeleni položaj za premice in krog pri pravokotnih koordinatah	X	X	X
Položajski podatki za absolutne ali inkrementalne mere	X	X	X
Položajski podatki za prikaz in vnos v milimetrih ali palcih	X	X	X
Položajski podatki za prikaz poti krmilnika pri obdelovanju s prekrivanjem krmilnika	–	–	X
Popravek orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja	X	X	X
Popravek orodja za predizračun konture s popravkom polmera do 99 nizov	X	–	X
Popravek orodja za 3D-popravek polmera orodja	–	–	X
Preglednica orodij za centralno shranjevanje podatkov o orodjih	X	X	X
Preglednica orodij za več preglednic orodij s poljubnim številom orodij	X	–	X
Preglednice podatkov o rezanju za izračun števila vrtljajev vretena in premika	–	–	X
Konstantna hitrost podajanja orodja glede na središče podajanja orodja ali rezilo orodja	X	–	X
Vzporedno delovanje za ustvarjanje programa med izvajanjem drugega programa	X	X	X
Vrtenje obdelovalne ravnine (cikel 19)	X	–	X
Vrtenje obdelovalne ravnine (funkcija ravnine)	–	–	X
Obdelava na vrtljivi mizi za programiranje kontur na odvoju valja	X	–	X
Obdelava na vrtljivi mizi za premik v mm/min	X	–	X
Primik na konturo in odmik s konture s premico ali krogom	X	X	X
Prosto programiranje kontur FK za programiranje obdelovancev, ki niso dimenzionirani v skladu z NC	X	–	X
Programski skoki za podprograme in ponovitev dela programa	X	X	X



Funkcija	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
Programski skoki za poljubni program kot podprogram	X	X	X
Testna grafika za tloris, prikaz v 3-eh ravninah, 3D-prikaz	X	X	X
Programirna grafika za 2D-črtno grafiko	X	X	X
Obdelovalna grafika za tloris, prikaz v 3-eh ravninah, 3D-prikaz	X	–	X
Preglednice ničelnih točk za shranjevanje ničelnih točk za obdelovance	X	X	X
Preglednica prednastavitev za shranjevanje referenčnih točk	X	–	X
Vnovični pomik na konturo s pomikom na niz	X	X	X
Vnovični pomik na konturo po prekinitvi programa	X	X	X
Samodejni zagon	X	–	X
Učenje za prevzem zelenih položajev v NC-program	X	X	X
Razširjeno upravljanje podatkov za pripravo več imenikov in podimenikov	X	–	X
Kontekstualna pomoč za funkcije pomoči pri sporočilih o napakah	X	–	X
Kalkulator	X	–	X
Vnos besedila in posebnih znakov v TNC 320 s tipkovnico na zaslonu in v iTNC 530 s črkovno tipkovnico	X	–	X
Nizi z opombami v NC-programu	X	–	X
Členitveni nizi v NC-programu	X	–	X

Primerjava: cikli

Cikel	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
1. Globinsko vrtanje	X	X	X
2. Vrtanje navojev	X	X	X
3. Rezkanje utorov	X	X	X
4. Rezkanje žepov	X	X	X
5. Krožni žep	X	X	X
6. Grezenje (SL I)	–	X	X
7. Premik ničelne točke	X	X	X
8. Zrcaljenje	X	X	X
9. Čas zadrževanja	X	X	X
10. Rotacija	X	X	X
11. Faktor merila	X	X	X
12. Priklic programa	X	X	X
13. Orientacija vretena	X	X	X
14. Definicija konture	X	X	X
15. Predvrtanje (SLI)	–	X	X
16. Konturno rezkanje (SLI)	–	X	X
17. Vrtanje navojev GS	X	X	X
18. Izrezovanje navojev	X	–	X
19. Obdelovalna ravnina (možnost pri TNC 320)	X	–	X
20. Konturni podatki	X	–	X
21. Predvrtanje	X	–	X
22. Grezenje	X	–	X
23. Globinsko fino rezkanje	X	–	X
24. Stransko fino rezkanje	X	–	X
25. Konturni segment	X	–	X
26. Faktor merila, glede na os	X	–	X
27. Konturni segment	X	–	X
28. Plašč valja	X	–	X



Cikel	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
29. Stojina plašča valja	X	–	X
30. Obdelava 3D-podatkov	–	–	X
32. Toleranca	X	–	X
39. Zunanja kontura plašča valja	–	–	X
200. Vrtanje	X	X	X
201. Povrtavanje	X	X	X
202. Izstruženje	X	X	X
203. Univerzalno vrtanje	X	X	X
204. Vzratno grezenje	X	X	X
205. Univerzalno globinsko vrtanje	X	–	X
206. Vrtanje navojev z izravnalno vpenjalno glavo, novo	X	–	X
207. Vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave, novo	X	–	X
208. Vrtalno rezkanje	X	–	X
209. Vrtanje navojev z lomom ostružkov	X	–	X
210. Nihajoč utor	X	X	X
211. Okrogel utor	X	X	X
212. Fino rezkanje pravokotnega žepa	X	X	X
213. Fino rezkanje pravokotnega čepa	X	X	X
214. Fino rezkanje krožnega žepa	X	X	X
215. Fino rezkanje krožnega čepa	X	X	X
220. Točkovni vzorec na krogu	X	X	X
221. Točkovni vzorec na črtah	X	X	X
230. Vrstno rezkanje	X	X	X
231. Premonosna ploskev	X	X	X
232. Površinsko rezkanje	X	–	X
240. Centriranje	X	–	X
247. Določitev referenčne točke	X	–	X
251. Celotni pravokotni žep	–	–	X
252. Celotni krožni žep	–	–	X

Cikel	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
253. Celotni utor	–	–	X
254. Celotni okrogli utor	–	–	X
262. Rezkanje navojev	X	–	X
263. Grezilno rezkanje navojev	X	–	X
264. Vrtalno rezkanje navojev	X	–	X
265. Vrtalno rezkanje navojev po vijačnici	X	–	X
267. Rezkanje zunanjih navojev	X	–	X



Primerjava: dodatne funkcije

M	Delovanje	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
M00	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila	X	X	X
M01	Po izbiri ZAUSTAVITEV programskega teka	X	X	X
M02	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na niz 1	X	X	X
M03 M04 M05	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev ZAUSTAVITEV vretena	X	X	X
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena	X	X	X
M08 M09	VKLOP hladila IZKLOP hladila	X	X	X
M13 M14	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila	X	X	X
M30	Enaka funkcija kot M02	X	X	X
M89	Prosta dodatna funkcija ali Priklic cikla, načinovno aktivno (funkcija glede na stroj)	X	X	X
M90	Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih	–	X	X
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja	X	X	X
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja	X	X	X
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°	X	X	X
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj	X	X	X
M98	Popolna obdelava odprtih kontur	X	X	X
M99	Priklic cikla po nizih	X	X	X
M107 M108	Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih z nadmero M107 ponastavitev	X	–	X
M109 M110 M111	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečanje in zmanjšanje premika) Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjšanje premika) M109/M110 ponastavitev	X	–	X
M112 M113	Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode M112 ponastavitev	–	–	X

M	Delovanje	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
M114 M115	Samodejni popravek geometrije stroja pri delu z vrtljivimi osmi M114 ponastavitev	–	–	X
M116 M117	Premik pri vrtljivih mizah v mm/min M116 ponastavitev	X	–	–
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom	X	–	X
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)	X	–	X
M124	Konturni filter	–	–	X
M126 M127	Optimirano premikanje rotacijskih osi M126 ponastavitev	X	–	X
M128 M129	Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) M126 ponastavitev	–	–	X
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrti koordinatni sistem	X	–	X
M134 M135	Natančna zaustavitev na netangencialnih prehodih pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi M134 ponastavitev	–	–	X
M138	Izbira vrtljivih osi	–	–	X
M140	Odmik s konture v smeri orodnih osi	X	–	X
M141	Preklic nadzora tipalnega sistema	X	–	X
M142	Izbris načinovnih programskih informacij	–	–	X
M143	Izbris osnovne rotacije	X	–	X
M144 M145	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza M144 ponastavitev	–	–	X
M148 M149	Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi M148 ponastavitev	X	–	X
M150	Preklic sporočila končnega stikala	–	–	X
M200- M204	Funkcije laserskega rezanja	–	–	X



Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno in EI. krmilnik

Cikel	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
Umerjanje aktivne dolžine	X	X	X
Umerjanje aktivnega polmera	X	X	X
Ugotavljanje osnovne rotacije s premico	X	X	X
Določitev referenčne točke na izbrani osi	X	X	X
Določitev kota za referenčno točko	X	X	X
Določitev srednje osi kot referenčne točke	–	–	X
Določitev središča kroga kot referenčne točke	X	X	X
Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtnama/okroglima čepoma	–	–	X
Določitev referenčne točke s štirimi vrtnami/okroglimi čepi	–	–	X
Določitev središča kroga s tremi vrtnami/okroglimi čepi	–	–	X

Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev

Cikel	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
0. Referenčna ravnina	X	–	X
1. Polarna referenčna točka	X	–	X
2. TS-umerjanje	–	–	X
3. Merjenje	X	–	X
9. TS-umerjanje dolžine	X	–	X
30. TT-umerjanje	–	–	X
31. Merjenje dolžine orodja	X	–	X
32. Merjenje polmera orodja	X	–	X
33. Merjenja dolžine in polmera orodja	X	–	X
400. Osnovna rotacija	X	–	X
401. Osnovna rotacija z dvema vrtinama	X	–	X
402. Osnovna rotacija z dvema čepoma	X	–	X
403. Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo	X	–	X
404. Nastavitev osnovne rotacije	X	–	X
405. Izravnava poševnega položaja obdelovanca s C-osjo	X	–	X
408. Referenčna točka na sredini utora	X	–	X
409. Referenčna točka na sredini stojine	X	–	X
410. Referenčna točka v notranjosti pravokotnika	X	–	X
411. Referenčna točka na zunanosti pravokotnika	X	–	X
412. Referenčna točka v notranjosti kroga	X	–	X
413. Referenčna točka na zunanosti kroga	X	–	X
414. Referenčna točka na zunanosti kota	X	–	X
415. Referenčna točka v notranjosti kota	X	–	X
416. Referenčna točka na sredini krožne luknje	X	–	X
417. Referenčna točka na osi tipalnega sistema	X	–	X
418. Referenčna točka na sredini 4-ih vrtin	X	–	X
419. Referenčna točka na posamezni osi	X	–	X



Cikel	TNC 320	TNC 310	iTNC 530
420. Merjenje kota	X	–	X
421. Merjenje vrtine	X	–	X
422. Merjenje zunanosti kroga	X	–	X
423. Merjenje notranosti kroga	X	–	X
424. Merjenje zunanosti kroga	X	–	X
425. Merjenje notranje širine	X	–	X
426. Merjenje zunanosti stojine	X	–	X
427. Izstruženje	X	–	X
430. Merjenje krožne luknje	X	–	X
431. Merjenje ravnine	X	–	X
450. Shranjevanje kinematike	–	–	X
451. Merjenje kinematike	–	–	X
480. TT-umerjanje	X	–	X
481. Merjenje/preverjanje dolžine orodja	X	–	X
482. Merjenje/preverjanje polmera orodja	X	–	X
483. Merjenje/preverjanje dolžine in polmera orodja	X	–	X

Pregled funkcij DIN/ISO TNC 320

M-funkcije	
M00	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila
M01	Po izbiri ZAUSTAVITEV programskega teka
M02	ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnih parametrov)/vrnitev na niz 1
M03	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev
M04	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev
M05	ZAUSTAVITEV vretena
M06	Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena
M08	VKLOP hladila
M09	IZKLOP hladila
M13	VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila
M14	VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev/VKLOP hladila
M30	Enaka funkcija kot M02
M89	Prosta dodatna funkcija ali priklic cikla, načinovno aktivno (odvisno od strojnih parametrov)
M99	Priklic ciklov po nizih
M91	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja
M92	V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja
M94	Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360°
M97	Obdelava majhnih konturnih stopenj
M98	Popolna obdelava odprtih kontur
M109	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika)
M110	Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika)
M111	M109/M110 ponastavitev
M116	Premik pri kotnih oseh v mm/min
M117	M116 ponastavitev
M118	Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom
M120	Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE)
M126	Optimirano premikanje rotacijskih osi
M127	M126 ponastavitev

M-funkcije	
M130	V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem
M136	Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena
M137	M136 ponastavitev
M138	Izbira vrtljivih osi
M143	Izbris osnovne rotacije
M144	Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza
M145	M144 ponastavitev



G-funkcije

Premikanje orodja

G00	Interpolacija premic, kartezično, v hitrem teku
G01	Interpolacija premic, kartezično
G02	Interpolacija krogov, kartezično, v smeri urinih kazalcev
G03	Interpolacija krogov, kartezično, v nasprotni smeri urinih kazalcev
G05	Interpolacija krogov, kartezično, brez navedbe smeri vrtenja
G06	Interpolacija krogov, kartezično, tangencialno nadaljevanje konture
G07*	Osnovzporedni pozicionirni niz
G10	Interpolacija premic, polarno, v hitrem teku
G11	Interpolacija premic, polarno
G12	Interpolacija krogov, polarno, v smeri urinih kazalcev
G13	Interpolacija krogov, polarno, v nasprotni smeri urinih kazalcev
G15	Interpolacija krogov, polarno, brez navedbe smeri vrtenja
G16	Interpolacija krogov, polarno, tangencialno nadaljevanje konture

Primik na oz. odmik s posnetega roba/zaobljenega roba/konture

G24*	Posneti rob z dolžino R
G25*	Zaobljeni rob s polmerom R
G26*	Mehek (tangencialni) primik na konturo s polmerom R
G27*	Mehek (tangencialni) odmik s konture s polmerom R

Definicija orodja

G99*	S številko T, dolžino L in polmerom R orodja
------	--

Popravek polmera orodja

G40	Brez popravka polmera orodja
G41	Popravek podajanja orodja, levo od konture
G42	Popravek podajanja orodja, desno od konture
G43	Osnovzporedni popravek za G07, podaljšanje
G44	Osnovzporedni popravek za G07, skrajšanje

Definicija surovca za grafiko

G30	(G17/G18/G19) minimalna točka
G31	(G90/G91) maksimalna točka

Cikli za izdelavo vrtin in navojev

G240	Centriranje
G200	Vrtanje
G201	Povrtavanje
G202	Izstruženje
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 ostružkov

G-funkcije

Cikli za izdelavo vrtin in navojev

G262	Rezkanje navojev
G263	Rezkanje ugreznih navojev
G264	Rezkanje vrtalnih navojev
G265	Vijačno rezkanje vrtalnih navojev
G267	Rezkanje zunanjih navojev

Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov

G251	Celotni pravokotni žep
G252	Celotni krožni žep
G253	Celotni utor
G254	Celotni okrogli utor
G256	Pravokotni čep
G257	Okrogli čep

Cikli za izdelavo točkovnega vzorca

G220	Točkovni vzorec na krogu
G221	Točkovni vzorec na črtah

SL-cikli, skupina 2

G37	Kontura, definicija števil podprogramov za delne konture
G120	Določitev konturnih podatkov (velja za G121 do G124)
G121	Predvrtanje
G122	Vzporedno konturno grezenje (grobo rezkanje)
G123	Globinsko fino rezkanje
G124	Stransko fino rezkanje
G125	Konturni segment (obdelovanje odprte konture)
G127	Plašč valja
G128	Plašč valja, rezanje utorov

Preračunavanje koordinat

G53	Premik ničelne točke iz preglednic ničelnih točk
G54	Premik ničelne točke v programu
G28	Zrcaljenje konture
G73	Vrtanje koordinatnega sistema
G72	Faktor merila, zmanjšanje/povečanje konture
G80	Vrtanje obdelovalne ravnine
G247	Določanje referenčne točke

Cikli za vrstno rezkanje

G230	Vrstno rezkanje ravnih površin
G231	Vrstno rezkanje poljubno nagnjenih površin

*) delovanje funkcije po nizih

Cikli tipalnega sistema za zaznavanje poševnega položaja

G400	Osnovna rotacija z dvema točkama
G401	Osnovna rotacija z dvema vrtinama
G402	Osnovna rotacija z dvema čepoma
G403	Kompenziranje osnovne rotacije z rotacijsko osjo
G404	Nastavitev osnovne rotacije
G405	Kompenziranje poševnega položaja s C-osjo

G-funkcije

Cikli tipalnega sistema za določanje referenčne točke

G408	Referenčna točka na sredini utora
G409	Referenčna točka na sredini stojine
G410	Referenčna točka v notranjosti pravokotnika
G411	Referenčna točka na zunanosti pravokotnika
G412	Referenčna točka v notranjosti kroga
G413	Referenčna točka na zunanosti kroga
G414	Referenčna točka na zunanosti kota
G415	Referenčna točka v notranjosti kota
G416	Referenčna točka na sredini krožne luknje
G417	Referenčna točka na osi tipalnega sistema
G418	Referenčna točka v sredini 4 vrtin
G419	Referenčna točka na izbirni osi

Cikli tipalnega sistema za merjenje obdelovanca

G55	Merjenje poljubne koordinate
G420	Merjenje poljubnega kota
G421	Merjenje vrtine
G422	Merjenje krožnega čepa
G423	Merjenje pravokotnega žepa
G424	Merjenje pravokotnega čepa
G425	Merjenje utora
G426	Merjenje širine stojine
G427	Merjenje poljubne koordinate
G430	Merjenje sredine krožne luknje
G431	Merjenje poljubne ravnine

Cikli tipalnega sistema za merjenje obdelovanca

G480	Umerjanje TT-ja
G481	Merjenje dolžine orodja
G482	Merjenje polmera orodja
G483	Merjenje dolžine in polmera orodja

Posebni cikli

G04*	Čas zadrževanja s F sekundami
G36	Orientacija vretena
G39*	Priklic programa
G62	Dovoljeno odstopanje za hitro konturno rezkanje

Določitev obdelovalne ravnine

G17	Ravnina X/Y, orodna os Z
G18	Ravnina Z/X, orodna os Y
G19	Ravnina Y/Z, orodna os X

Dimenzije

G90	Absolutne dimenzije
G91	Inkrementalne dimenzije

G-funkcije

Merska enota

G70	Merska enota palec (določitev na začetku programa)
G71	Merska enota milimeter (določitev na začetku programa)

Ostale G-funkcije

G29	Zadnja zelena vrednost položaja kot pol (središče)
G38	ZAUSTAVITEV programskega teka
G51*	Predizbira orodja (aktivna preglednica orodij)
G79*	Priklic cikla
G98*	Določitev številke oznake

*) delovanje funkcije po nizih

Naslovi

%	Začetek programa
%	Priklic programa
#	Številka ničelne točke z G53
A	Rotacija okoli X-osi
B	Rotacija okoli Y-osi
C	Rotacija okoli Z-osi
D	Definicije Q-parametrov
DL	Popravek obrabe dolžine s T
DR	Popravek obrabe polmera s T
E	Toleranca z M112 in M124
F	Premik
F	Čas zadrževanja z G04
F	Faktor merila z G72
F	Faktor F-zmanjšanja z M103
G	G-funkcije
H	Kot polarnih koordinat
H	Rotacijski kot z G73
H	Mejni kot z M112
I	X-koordinata središča kroga/pola
J	Y-koordinata središča kroga/pola
K	Z-koordinata središča kroga/pola
L	Določitev številke oznake z G98
L	Skok na številko oznake
L	Dolžina orodja z G99
M	M-funkcije
N	Številka niza
P	Parametri cikla pri obdelovalnih ciklih
P	Vrednost ali Q-parametri pri definiciji Q-parametrov
Q	Parameter Q

Naslovi	
R	Polmer polarnih koordinat
R	Polmer kroga z G02/G03/G05
R	Polmer obline z G25/G26/G27
R	Polmer orodja z G99
S	Število vrtljajev vretena
S	Orientacija vretena z G36
T	Definicija orodja z G99
T	Priklic orodja
T	Naslednje orodje z G51
U	Os vzporedno z X-osjo
V	Os vzporedno z Y-osjo
W	Os vzporedno z Z-osjo
X	X-os
Y	Y-os
Z	Z-os
*	Konec niza

Konturni cikli

Zgradba programa pri obdelavi z več orodji	
Seznam konturnih podprogramov	G37 P01 ...
Definiranje konturnih podatkov	G120 Q1 ...
Definiranje/priklic svedra Konturni cikel: predvrtanje Priklic cikla	G121 Q10 ...
Definiranje/priklic grobega rezkalnika Konturni cikel: grezenje Priklic cikla	G122 Q10 ...
Definiranje/priklic finega rezkalnika Konturni cikel: globina pri finem rezkanju Priklic cikla	G123 Q11 ...
Definiranje/priklic finega rezkalnika Konturni cikel: fino rezkanje stranice Priklic cikla	G124 Q11 ...
Konec glavnega programa, vrnitev	M02
Konturni podprogrami	G98 ... G98 L0

Popravek polmera konturnih podprogramov

Kontura	Zaporedje programiranja konturnih elementov	Popravek polmera
Znotraj (žep)	V smeri urnih kazalcev (CW) V nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW)	G42 (RR) G41 (RL)
Zunaj (otok)	V smeri urnih kazalcev (CW) V nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW)	G41 (RL) G42 (RR)

Preračunavanje koordinat

Preračunavanje koordinat	Priklic	Preklic
Premik ničelne točke	G54 X+20 Y+30 Z+10	G54 X0 Y0 Z0
Zrcaljenje	G28 X	G28
Rotacija	G73 H+45	G73 H+0
Faktor merila	G72 F 0,8	G72 F1
Obdelovalna ravnina	G80 A+10 B+10 C+15	G80

Definicije Q-parametrov

D	Funkcija
00	Dodelitev
01	Seštevanje
02	Odštevanje
03	Množenje
04	Deljenje
05	Korenjenje
06	Sinus
07	Kosinus
08	Koren iz kvadratne vsote $c = \sqrt{a^2 + b^2}$
09	Če je enako, skok na številko oznake
10	Če ni enako, skok na številko oznake
11	Če je večje, skok na številko oznake
12	Če je manjše, skok na številko oznake
13	Kot (kot iz c sin a in c cos a)
14	Številka napake
15	Tiskanje
19	Dodelitev PLC



HEIDENHAIN

DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH

Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5

83301 Traunreut, Germany

☎ +49 (8669) 31-0

FAX +49 (8669) 5061

E-mail: info@heidenhain.de

Technical support FAX +49 (8669) 32-1000

Measuring systems ☎ +49 (8669) 31-3104

E-mail: service.ms-support@heidenhain.de

TNC support ☎ +49 (8669) 31-3101

E-mail: service.nc-support@heidenhain.de

NC programming ☎ +49 (8669) 31-3103

E-mail: service.nc-pgm@heidenhain.de

PLC programming ☎ +49 (8669) 31-3102

E-mail: service.plc@heidenhain.de

Lathe controls ☎ +49 (8669) 31-3105

E-mail: service.lathe-support@heidenhain.de

www.heidenhain.de

3D tipalni sistemi HEIDENHAIN

Vam pomagajo skrajšati čas čakanja:

Na primer

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- postavljanje 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 140

