HEIDENHAIN

# TNC 620

Uporabniški priročnik
Programiranje z navadnim besedilom

**NC-programska oprema**
**817600-16**
**817601-16**
**817605-16**

**Slovénski (sl)**
**01/2022**

# Upravljalni elementi krmiljenja

## Tipke

Če TNC 620 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.

**Dodatne informacije:** "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 525

### Tipke ob zaslonu

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| | Izberite postavitev zaslona. |
| | Zaslon preklapljajte med načinom delovanja stroja, programirnim načinom delovanja in tretjim namizjem |
| | Gumbi: izbira funkcije na zaslonu |
| ◁ ▷ △ | Preklop med orodnimi vrsticami |

### Strojni načini

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

### Programirni načini

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| | Programiranje |
| | Programski test |

### Vnos koordinatnih osi in številk in urejanje

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| X . . . V | Izbira oz. vnos koordinatnih osi v NC-program |
| 0 . . . 9 | Številke |
| . −/+ | Decimalno ločilo/sprememba predznaka |
| P I | Vnos polarnih koordinat/ inkrementalne vrednosti |
| Q | Programiranje Q-parametrov/ Status Q-parametrov |
| | Prevzem dejan. položaja |
| NO ENT | Preskok vprašanj iz pogovornega okna in izbris besed |
| ENT | Konec vnosa in nadaljevanje v pogovornem oknu |
| END | Konec NC-niza, konec vnosa |
| CE | Ponastavitev vnosov ali izbris sporočila o napaki |
| DEL | Preklic pogovornega okna, izbris dela programa |

### Podatki o orodjih

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| TOOL DEF | Definiranje podatkov o orodjih v NC-program |
| TOOL CALL | Priklic podatkov o orodju |

## Upravljanje NC-programov in datotek, krmilne funkcije

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

## Krmilne tipke

| Tipka | Funkcija |
|---|---|
| ↑ ← | Pozicioniranje kazalca |
| GOTO | Neposredna izbira NC-nizov, ciklov in parametrskih funkcij |
| HOME | Pomikanje na začetek programa ali začetek preglednice |
| END | Pomikanje na konec programa ali konec vrstice preglednice |
| PG UP | Pomikanje po straneh navzgor |
| PG DN | Pomikanje po straneh navzdol |
| | Izbira naslednjega zavihka v obrazcih |
| | Pomikanje po poljih ali gumbih v pogovornem oknu naprej/nazaj |

## Cikli, podprogrami in ponovitve delov programov

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

## Programiranje poti gibanja

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

## Vrtljivi gumb za pomik in število vrtljajev vretena

| Pomik | Število vrtljajev vretena |
|---|---|
| | |

# Kazalo


1 Osnove....31
2 Prvi koraki.... 51
3 Osnove....67
4 Orodje.... 123
5 Programiranje kontur.... 139
6 Pomoč pri programiranju.... 193
7 Dodatne funkcije....225
8 Podprogrami in ponovitve delov programa.... 245
9 Programiranje Q-parametrov....267
10 Posebne funkcije.... 357
11 Večosnaobdelava.... 425
12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek.... 485
13 Palete....509
14 Upravljanje z zaslonom na dotik.... 525
15 Razpredelnice in preglednice.... 537

**1 Osnove.....31**

**1.1 O tem priročniku..... 32**

**1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije.....34**

Možnosti programske opreme..... 36
Nove funkcije 81760x-16..... 41

**2 Prvi koraki ... 51**

**2.1 Pregled ... 52**

**2.2 Vklop stroja ... 53**

Preklic prekinitve napajanja in ... 53

**2.3 Programiranje prvega dela ... 54**

Izbira načina delovanja ... 54
Pomembni upravljalni elementi krmiljenja ... 54
Odpiranje novega NC-programa/upravljanje datotek ... 55
Določanje surovca ... 56
Zgradba programa ... 57
Programiranje enostavne konture ... 58
Ustvarjanje programa cikla ... 62

**3 Osnove ... 67**

**3.1 TNC 620 ... 68**
HEIDENHAIN-navadno besedilo in po DIN/ISO ... 68
Združljivost ... 68

**3.2 Zaslon in nadzorna plošča ... 69**
Zaslon ... 69
Določanje postavitve zaslona ... 70
Nadzorna plošča ... 70
Tipkovnica na zaslonu ... 72

**3.3 Načini delovanja ... 74**
Ročni način in el. krmilnik ... 74
Pozicioniranje z ročnim vnosom ... 74
Programiranje ... 75
Test programa ... 75
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek ... 76

**3.4 NC-osnove ... 77**
Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke ... 77
Programirljive osi ... 77
Referenčni sistem ... 78
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih ... 88
Polarne koordinate ... 88
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca ... 89
Izbira referenčne točke ... 90

**3.5 Odpiranje in vnos NC-programov ... 91**
Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN ... 91
Določitev surovca: BLK FORM ... 92
Odpiranje novega NC-programa ... 95
Programiranje premikov orodja v navadnem besedilu ... 97
Prevzem dejanskega položaja ... 99
Urejanje NC-programa ... 100
Funkcija iskanja krmiljenja ... 104

**3.6 Upravljanje datotek ... 106**
Datoteke ... 106
Prikaz zunanje ustvarjenih datotek na krmiljenju ... 108
Imeniki ... 108
Poti ... 108
Pregled: Funkcije upravljanja datotek ... 109
Priklic upravljanja datotek ... 110
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek ... 111
Ustvarjanje novega imenika ... 112
Ustvarjanje nove datoteke ... 113

Kopiranje posamezne datoteke....113
Kopiranje datotek v drug imenik....114
Kopiranje preglednice....115
Kopiranje imenika....116
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek....116
Brisanje datotek....116
Brisanje imenika....117
Označevanje datotek....118
Preimenovanje datoteke....119
Razvrščanje datotek....119
Dodatne funkcije....120

**4 Orodje ... 123**

**4.1 Vnosi, povezani z orodjem ... 124**

Pomik F ... 124
Število vrtljajev vretena S ... 125

**4.2 Podatki o orodju ... 126**

Pogoj za popravek orodja ... 126
Številka orodja, ime orodja ... 126
Dolžina orodja L ... 126
Polmer orodja R ... 127
Delta vrednosti za dolžine in polmere ... 128
Vnos podatkov o orodju v NC-program ... 129
Priklic podatkov o orodju ... 130
Zamenjava orodja ... 132

**4.3 Popravek orodja ... 135**

Uvod ... 135
Popravek dolžine orodja ... 135
Popravek polmera orodja ... 136

**5 Programiranje kontur ... 139**

**5.1 Premiki orodja ... 140**

Funkcije podajanja ... 140
Prosto programiranje kontur FK (možnost št. 19) ... 140
Dodatne funkcije M ... 140
Podprogrami in ponovitve delov programa ... 141
Programiranje s Q-parametri ... 141

**5.2 Osnove k funkcijam poti ... 142**

Programiranje premikov orodja za obdelavo ... 142

**5.3 Premik na in odmik od konture ... 146**

Začetna in končna točka ... 146
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture ... 148
Pomembni položaji pri primiku in odmiku ... 149
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT ... 151
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN ... 151
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT ... 152
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT ... 153
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT ... 154
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN ... 154
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT ... 155
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT ... 155

**5.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate ... 156**

Pregled poti gibanja ... 156
Premica L ... 157
Vnos posnetega roba med dve premici ... 158
Zaobljanje vogalov RND ... 159
Središče kroga CC ... 160
Krožnica C okoli središča kroga CC ... 161
Krožnica CR z določenim polmerom ... 163
Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem ... 165
Linearno prekrivanje krožnice ... 166
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično ... 167
Primer: kartezično krožno premikanje ... 168
Primer: kartezični polni krog ... 169

**5.5 Poti gibanja – polarne koordinate ... 170**

Pregled ... 170
Polarne koordinate (prvotni položaj): pola CC ... 171
Premica LP ... 171
Krožnica CP okoli pola CC ... 172
Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem ... 172
Vijačnica ... 173

Primer: premočrtni polarni premik....175
Primer: vijačnica....176

**5.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK(možnost št. 19)....177**

Osnove....177
Določanje obdelovalne ravnine....178
Grafika pri FK-programiranju....179
Odpiranje pogovornega okna FK....180
Pol za FK-programiranje....180
Prosto programiranje premic....181
Prosto programiranje krožnic....181
Možnosti vnosa....183
Pomožne točke....186
Relativne reference....187
Primer: FK-programiranje 1....189
Primer: FK-programiranje 2....190
Primer: FK-programiranje 3....191

**6 Pomoč pri programiranju ... 193**

**6.1 Funkcija GOTO ... 194**
Uporaba tipke GOTO ... 194

**6.2 Tipkovnica na zaslonu ... 195**
Vnos besedila s tipkovnico na zaslonu ... 195

**6.3 Predstavitev NC-programov ... 196**
Poudarjanje sintakse ... 196
Drsni trak ... 196

**6.4 Vnos opomb ... 197**
Uporaba ... 197
Opomba med vnosom programa ... 197
Naknadni vnos opombe ... 197
Opomba v lastnem NC-nizu ... 197
Naknadno komentiranje NC-niza ... 197
Funkcije pri urejanju opombe ... 198

**6.5 Prosto urejanje NC-programa ... 199**

**6.6 Preskoki NC-nizov ... 200**
Vstavite znak / ... 200
Izbrišite znak / ... 200

**6.7 Zgradba NC-programov ... 201**
Definicija, možnost uporabe ... 201
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni ... 201
Vnos členitvenega niza v programsko okno ... 201
Izbira stavkov v oknu zgradbe ... 201

**6.8 Kalkulator ... 202**
Uporaba ... 202

**6.9 Računalo podatkov o rezanju ... 204**
Uporaba ... 204
Delo s preglednicami podatkov o rezanju ... 206

**6.10 Programirna grafika ... 208**
Delo s programirno grafiko ali brez programirne grafike ... 208
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi NC-program ... 209
Prikaz in skrivanje številk nizov ... 209
Brisanje grafike ... 209
Prikaz mrežnih črt ... 210
Povečanje ali pomanjšanje izseka ... 210

**6.11 Sporočila o napakah ..... 211**

Prikaz napak ..... 211
Odprite okno z napakami ..... 211
Izčrpna sporočila o napakah ..... 212
Gumb INTERNA INFO ..... 212
Gumb ZDRUŽEVANJE ..... 213
Gumb SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP ..... 213
Brisanje napak ..... 214
Dnevnik napak ..... 214
Dnevnik tipk ..... 215
Napotki ..... 215
Shranjevanje servisnih datotek ..... 216
Zapiranje okna z napakami ..... 216

**6.12 Kontekstualni sistem za pomoč TNCguide ..... 217**

Uporaba ..... 217
Delo s funkcijo TNCguide ..... 218
Prenos najnovejših datotek s pomočjo ..... 222

**7 Dodatne funkcije ... 225**

**7.1 Vnos dodatnih funkcij M in ZAUSTAVITEV ... 226**

Osnove ... 226

**7.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ... 227**

Pregled ... 227

**7.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose ... 228**

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 ... 228
Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih vnosa pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130 ... 230

**7.4 Dodatne funkcije za delovanje poti ... 231**

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 ... 231
Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 ... 232
Faktor pomika pri spuščanju: M103 ... 233
Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 ... 234
Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 ... 235
Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (možnost št. 21) ... 236
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med potekom programa: M118 (možnost št. 21) ... 238
Odmik s konture v smeri orodne osi: M140 ... 239
Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 ... 241
Brisanje osnovne rotacije: M143 ... 241
Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148 ... 242
Zaokroževanje kotov: M197 ... 243

**8 Podprogrami in ponovitve delov programa ... 245**

**8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa ... 246**
Oznaka ... 246

**8.2 Podprogrami ... 247**
Način delovanja ... 247
Napotki za programiranje ... 247
Programiranje podprograma ... 248
Priklic podprograma ... 248

**8.3 Ponovitve dela programa ... 249**
Oznaka ... 249
Način delovanja ... 249
Napotki za programiranje ... 249
Programiranje ponovitve dela programa ... 249
Priklic ponovitve dela programa ... 249

**8.4 Priklic zunanjega NC-programa ... 250**
Pregled gumbov ... 250
Način delovanja ... 251
Napotki za programiranje ... 251
Priklic zunanjega NC-programa ... 253

**8.5 Točkovne preglednice ... 255**
Ustvarjanje točkovne preglednice ... 255
Skrivanje posameznih točk za obdelavo ... 256
Izberite točkovno preglednico v NC-programu ... 257
Uporaba točkovnih preglednic ... 258
Definicija ... 258

**8.6 Programska razvejanost ... 259**
Vrste programske razvejanosti ... 259
Stopnja programske razvejanosti ... 259
Podprogram v podprogramu ... 260
Ponavljanje ponovitev delov programov ... 261
Ponavljanje podprograma ... 262

**8.7 Primeri programiranja ... 263**
Primer: konturno rezkanje v več primikih ... 263
Primer: skupine vrtanj ... 264
Primer: skupina vrtanj z več orodji ... 265

**9 Programiranje Q-parametrov....267**

**9.1 Načelo in pregled funkcij.... 268**

Vrste parametrov Q....269
Napotki za programiranje....271
Priklic funkcije Q-parametrov....272

**9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti.... 273**

Uporaba....273

**9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami.... 274**

Uporaba....274
Pregled....274
Programiranje osnovnih matematičnih operacij....275

**9.4 Kotne funkcije.... 277**

Definicije....277
Programiranje kotnih funkcij....277

**9.5 Izračuni kroga.... 278**

Uporaba....278

**9.6 Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q.... 279**

Uporaba....279
Uporabljene okrajšave in pojmi....279
Pogoji skoka....280
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)....281

**9.7 Neposredni vnos formule.... 282**

Vnos formule....282
Matematična pravila....282
Pregled....284
Primer: kotna funkcija....286

**9.8 Preverjanje in spreminjanje parametrov.... 287**

Postopek....287

**9.9 Dodatne funkcije.... 289**

Pregled....289
FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah....290
FN 16: F-IZPIS Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q....296
FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov....305
FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC....305
FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja....306
FN 29: PLC – prenos vrednosti v PLC....307
FN 37: IZVOZ....307
FN 38: SEND – Pošiljanje informacije iz NC-programa....308

**9.10 Parametri nizov ... 310**

Funkcije obdelave nizov ... 310
Dodeljevanje parametrov nizov ... 311
Povezovanje parametrov nizov ... 312
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza ... 313
Kopiranje delnega niza iz parametra niza ... 314
Branje sistemskih podatkov ... 315
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost ... 316
Preverjanje parametra niza ... 317
Ugotavljanje dolžine parametra niza ... 318
Primerjanje abecednega zaporedja ... 319
Branje strojnih parametrov ... 320

**9.11 Privzeti parameter Q ... 323**

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107 ... 323
Aktivni polmer orodja: Q108 ... 323
Orodna os: Q109 ... 324
Stanje vretena: Q110 ... 324
Dovod hladila: Q111 ... 324
Faktor prekrivanja: Q112 ... 324
Navedbe mer v NC-programu: Q113 ... 324
Dolžina orodja: Q114 ... 325
Koordinate po tipanju med programskim tekom ... 325
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja, npr. s TT 160 ... 325
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunalo krmiljenje, za rotacijske osi ... 325
Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema ... 326

**9.12 Dostopi do pregledni s SQL-ukazi ... 329**

Uvod ... 329
Programiranje ukaza SQL ... 331
Pregled funkcij ... 332
SQL BIND ... 333
SQL EXECUTE ... 334
SQL FETCH ... 338
SQL UPDATE ... 340
SQL INSERT ... 342
SQL COMMIT ... 343
SQL ROLLBACK ... 344
IZBIRA SQL ... 346
Primeri ... 348

**9.13 Primeri programiranja ... 350**

Primer: zaokroževanje vrednosti ... 350
Primer: elipsa ... 351

Primer: vbočen valj s Kroglasti rezkar..... 353
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom..... 355

**10 Posebne funkcije ... 357**

**10.1 Pregled posebnih funkcij ... 358**
Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) ... 358
Meni Programske prednastavitve ... 359
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave ... 359
Meni za določanje različnih funkcij z navadnim besedilom ... 360

**10.2 Function Mode ... 361**
Programiranje Function Mode ... 361
Komplet Function Mode ... 361

**10.3 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W ... 362**
Pregled ... 362
FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY ... 364
FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE ... 365
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP ... 366
FUNKCIJA PARAXMODE ... 367
Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE ... 369
Primer: vrtanja z osjo W ... 370

**10.4 Obdelava s polarno kinematiko ... 371**
Pregled ... 371
Aktivirajte funkcijo FUNCTION POLARKIN ... 372
Deaktiviranje funkcije FUNCTION POLARKIN ... 374
Primer: SL-cikli v polarni kinematiki ... 375

**10.5 Datotečne funkcije ... 377**
Uporaba ... 377
Definiranje operacij datoteke ... 377
OPEN FILE ... 378

**10.6 NC-funkcije za transformacijo koordinat ... 380**
Pregled ... 380
Zamik ničelne točke s funkcijo **TRANS DATUM** ... 380
Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR ... 382
Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION ... 384
Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE ... 385
Izberite funkcijo TRANS ... 387

**10.7 Vplivajte na referenčne točke ... 388**
Aktivirajte referenčno točko ... 388
Kopirajte na referenčno točko ... 389
Popravi referenčno točko ... 390

**10.8 Preglednica ničelnih točk ... 391**
Uporaba ... 391

Opis funkcije ... 391
Ustvarjanje preglednice ničelnih točk ... 392
Odpiranje in urejanje preglednice ničelnih točk ... 392
Aktiviranje preglednice ničelnih točk v NC-programu ... 394
Ročno aktiviranje preglednice ničelnih točk ... 394

**10.9 Korekcijska preglednica ... 395**

Uporaba ... 395
Vrste korekcijskih preglednic ... 395
Ustvarjanje korekcijske preglednice ... 396
Aktivirajte korekcijsko preglednico ... 397
Urejanje korekcijske preglednice v poteku programa ... 398

**10.10 Dostop do vrednosti preglednice ... 399**

Uporaba ... 399
Preberi vrednost preglednice ... 399
Zapišite vrednost preglednice ... 400
Dodajte vrednost preglednice ... 401

**10.11 Nadzor komponent stroja, ki jih je mogoče konfigurirati (možnost št. 155) ... 403**

Uporaba ... 403
Zagon možnosti Monitoring ... 403

**10.12 Določanje števca ... 404**

Uporaba ... 404
Določanje funkcije FUNCTION COUNT ... 405

**10.13 Ustvarjanje ... 406**

Uporaba ... 406
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke ... 406
Urejanje besedil ... 407
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ... 407
Izvajanje besedilnih nizov ... 408
Iskanje delov besedila ... 409

**10.14 Prosto določljive preglednice ... 410**

Osnove ... 410
Shranjevanje prosto določljivih preglednic ... 410
Spreminjanje oblike preglednice ... 411
Preklop med pogledom preglednice in obrazca ... 413
FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice ... 413
FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice ... 414
FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice ... 415
Prilagoditev oblike preglednice ... 415

**10.15 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE ..... 416**

Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev ..... 416
Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev ..... 418

**10.16 Čas zadrževanja FUNCTION FEED ..... 419**

Programiranje časa zadrževanja ..... 419
Ponastavitev časa zadrževanja ..... 420

**10.17 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL ..... 421**

Programiranje časa zadrževanja ..... 421

**10.18 Dvig orodja pri NC-zaustavitvi: FUNCTION LIFTOFF ..... 422**

Programiranje dviga s funkcijo FUNCTION LIFTOFF ..... 422
Ponastavitev funkcije Liftoff ..... 424

**11 Večosnaobdelava ... 425**

**11.1 Funkcije za večosno obdelavo ... 426**

**11.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) ... 427**

Uvod ... 427
Pregled ... 429
Definiranje funkcije PLANE ... 430
Pozicijski prikaz ... 430
Ponastavitev funkcije PLANE ... 431
Določanje obdelovalne ravnine prek prostorskega kota: PLANE SPATIAL ... 432
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED ... 434
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER ... 436
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR ... 438
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS ... 440
Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV ... 442
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL ... 443
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE ... 445
Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY ... 446
Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/– ... 449
Izbira načina pretvorbe ... 452
Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi ... 454

**11.3 Nastavljena obdelava (možnost št. 9) ... 455**

Funkcija ... 455
Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi ... 455
Nastavljena obdelava z normalnimi vektorji ... 456

**11.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi ... 457**

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8) ... 457
Optimizirano premikanje rotacijskih osi: M126 ... 458
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 ... 459
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9) ... 460
Izbira rotacijskih osi: M138 ... 462
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9) ... 463

**11.5 Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9) ... 464**

Funkcija ... 464
Definiranje funkcije FUNCTION TCPM ... 464
Način delovanja programiranega pomika ... 465
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi ... 466
Interpolacija usmeritve med začetnim in končnim položajem ... 467
Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja ... 468
Omejitev pomika za linearne osi ... 469
Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM ... 469

**11.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9) ... 470**

Uvod ... 470
Preklic sporočila o napaki pri pozitivni predizmeri orodja: M107 ... 471
Definiranje norminanega vektorja ... 472
Dovoljene oblike orodja ... 472
Uporaba drugih orodij: delta vrednosti ... 473
3D-popravek brez TCPM ... 473
Čelno rezkanje: 3D-popravek s funkcijo TCPM ... 474
Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR) ... 476
Interpretacija programiranih poti ... 478

**11.7 Izvajanje CAM-programov ... 479**

Od modela 3D do NC-programa ... 479
Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte: ... 480
Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju ... 482
Možnosti posredovanja pri krmiljenju ... 484
Krmiljenje premikov ADP ... 484

**12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek ... 485**

**12.1 Postavitev zaslona prikazovalnika CAD ... 486**

Osnove CAD-Viewer ... 486

**12.2 Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152) ... 487**

Pozicioniranje 3D-modela za obdelavo hrbtne strani ... 489

**12.3 CAD Import (možnost #42) ... 490**

Uporaba ... 490
Delo s prikazovalnikom CAD-Viewer ... 491
Odpiranje datoteke CAD ... 491
Osnovne nastavitve ... 492
Nastavitev plasti ... 494
Določanje referenčne točke ... 495
Določitev ničelne točke ... 497
Izbira in shranjevanje konture ... 501
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev ... 505

**13 Palete....509**

**13.1 Upravljanje palet (možnost št. 22).... 510**

Uporaba....510
Izbira preglednice palet.... 513
Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev.... 513
Osnove obdelave, usmerjene na orodje.... 514

**13.2 Batch Process Manager (možnost št. 154).... 516**

Uporaba....516
Osnove.... 516
Odpiranje Batch Process Manager....520
Nameščanje seznama naročila....522
Spreminjanje seznama naročila.... 523

**14 Upravljanje z zaslonom na dotik ..... 525**

**14.1 Zaslon in upravljanje ..... 526**

Zaslon na dotik ..... 526
Nadzorna plošča ..... 528

**14.2 Gibi ..... 529**

Pregled možnih gibov ..... 529
Premikanje v preglednicah in NC-programih ..... 530
Upravljanje simulacije ..... 531
Upravljanje CAD-Viewer ..... 532

**15 Razpredelnice in preglednice ... 537**

**15.1 Sistemski podatki ... 538**

Seznam funkcij FN 18 ... 538
Primerjava: funkcije FN 18 ... 572

**15.2 Preglednice ... 576**

Dodatne funkcije ... 576
Uporabniške funkcije ... 578

# 1

# Osnove

## 1.1 O tem priročniku

**Varnostni napotki**

Upoštevajte vse varnostne napotke v tej dokumentaciji in v dokumentaciji vašega proizvajalca stroja!

Varnostni napotki opozarjajo pred nevarnostmi pri uporabi programske opreme in naprav ter podajajo napotke za njihovo preprečitev. Razvrščeni so po resnosti nevarnosti in razdeljeni v naslednje skupine:

**⚠ NEVARNOST**

**Nevarnost** označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **gotovo privede do smrti ali težkih telesnih poškodb**.

**⚠ OPOZORILO**

**Opozorilo** označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do smrti ali težkih telesnih poškodb**.

**⚠ POZOR**

**Previdno** označuje nevarnosti za osebe. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do lažjih telesnih poškodb**.

***NAPOTEK***

**Napotek** označuje nevarnosti za predmete ali podatke. Če ne upoštevate navodil za preprečevanje nevarnosti, potem nevarnost **lahko privede do materialne škode**.

**Vrstni red informacij znotraj varnostnih napotkov**

Vsi varnostni napotki vsebujejo naslednje štiri razdelke:

- Signalna beseda prikazuje resnost nevarnosti
- Vrsta in vir nevarnosti
- Posledice ob neupoštevanju nevarnosti, npr. "Pri naslednji obdelavi obstaja nevarnost trka"
- Izogibanje – ukrepi za preprečevanje nevarnosti

**Informacijski napotki**

Za brezhibno in učinkovito uporabo programske opreme upoštevajte informacijske napotke v teh navodilih.
V teh navodilih najdete naslednje informacijske napotke:

Informacijski simbol je namenjen za **nasvet**.
Nasvet podaja pomembne dodatne ali dopolnilne informacije.

Ta simbol vas poziva, da upoštevate varnostne napotke vašega proizvajalca stroja. Simbol nakazuje tudi na funkcije, odvisne od stroja. Možne nevarnosti za upravljavca in stroj so opisane v priročniku za stroj.

Simbol knjige označuje **sklicevanje** na zunanjo dokumentacijo, npr. dokumentacijo vašega proizvajalca stroja ali tretjega ponudnika.

**Želite sporočiti spremembe ali ste odkrili napako?**

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

**tnc-userdoc@heidenhain.de**

## 1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije

Ta priročnik opisuje programirne funkcije, ki so na krmilnih sistemih na voljo od naslednjih številk NC-programske opreme dalje.

Podjetje HEIDENHAIN je poenostavilo shemo izdajanja različic od različice NC-programske opreme 16:
- Obdobje izdaje določa številko različice.
- Vse vrste krmilnega sistema v obdobju izdaje imajo enako številko različice.
- Številka različice mest programiranja ustreza številki različice NC-programske opreme.

| Tip krmiljenja | Št. NC-programske opreme |
|---|---|
| TNC 620 | 817600-16 |
| TNC 620 E | 817601-16 |
| TNC 620 Programirno mesto | 817605-16 |

Oznaka E označuje izvozno različico krmiljenja. Naslednja možnost programske opreme ni na voljo v izvozni različici oz. je na voljo v omejenem obsegu:
- Advanced Function Set 2 (možnost št. 9) je omejena na 4-osno interpolacijo

Proizvajalec stroja s strojnimi parametri uporabni obseg zmogljivosti krmiljenja prilagodi posameznemu stroju. Zato so v tem priročniku opisane tudi funkcije, ki niso na voljo za vsako krmiljenje.

Funkcije krmiljenja, ki niso na voljo na vseh strojih, so npr.:
- Izmera orodja z namiznim tipalnim sistemom

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

Mnogi proizvajalci strojev in podjetje HEIDENHAIN nudijo tečaje za programiranje krmiljenj HEIDENHAIN. Če želite pridobiti poglobljen vpogled v funkcije krmiljenja, vam priporočamo, da se udeležite takšnega tečaja.

**Uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave:**

Vse funkcije obdelovalnih ciklov so opisane v uporabniškem priročniku **Programiranje obdelovalnih ciklov**. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1303427-xx

**Uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje:**

Vse funkcije ciklov tipalnega sistema so opisane v uporabniškem priročniku **Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje**. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1303431-xx

**Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov:**

Vse vsebine za nastavljanje stroja in testiranje ter izvedbo vaših NC-programov, so opisane v uporabniškem priročniku **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1263172-xx

## Možnosti programske opreme

TNC 620 ima na voljo različne možnosti programske opreme, ki jih lahko posamezno aktivira proizvajalec stroja. Možnosti vsebujejo naslednje navedene funkcije:

| | |
|---|---|
| **Dodatna os (možnost št. 0 in možnost št. 1)** | |
| **Dodatna os** | Dodatna regulacijska kroga 1 in 2 |
| **Advanced Function Set 1 (Option #8)** | |
| **Sklop naprednih funkcij 1** | **Obdelovanje z vrtljivo mizo:**<br>■ Konture na odvoju valja<br>■ Pomik v mm/min<br>**Preračuni koordinat:**<br>Vrtenje obdelovalne ravnine<br>**Interpolacija:**<br>Krog na treh oseh pri zavrteni obdelovalni ravnini |
| **Advanced Function Set 2 (Option #9)** | |
| **Sklop naprednih funkcij 2**<br>Zahtevano dovoljenje za izvoz | **3D-obdelava:**<br>■ 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev<br>■ Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med programskim tekom;<br>položaj konice orodja se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement)<br>■ Držanje orodja navpično na konturo<br>■ Popravek polmera orodja navpično na smer orodja<br>■ Ročno pomikanje v aktivnem osnem sistemu orodja<br>**Interpolacija:**<br>Premica na > 4 oseh (zahtevano dovoljenje za izvoz) |
| **Touch Probe Functions (Funkcije tipanja) (možnost št. 17)** | |
| **Funkcije tipalnega sistema** | **Cikli tipalnega sistema:**<br>■ Kompenzacija poševnega položaja orodja v samodejnem načinu<br>■ Referenčno točko določite v načinu delovanja **Ročno obratovanje**<br>■ Določanje referenčne točke v samodejnem načinu<br>■ Samodejno merjenje obdelovancev<br>■ Samodejno merjenje orodij |
| **HEIDENHAIN DNC (Option #18)** | |
| | Komunikacija z zunanjimi računalniškimi aplikacijami prek komponente COM |
| **Advanced Programming Features (Option #19)** | |
| **Napredne programirne funkcije** | **Prosto programiranje kontur FK:**<br>Programiranje v navadnem besedilu HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC |

| | |
|---|---|
| **Advanced Programming Features (Option #19)** | |
| | **Obdelovalni cikli:**<br>■ Globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje, grezenje, centriranje<br>■ Rezkanje notranjih in zunanjih navojev<br>■ Rezkanje pravokotnih in okroglih žepov te čepov<br>■ Vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin<br>■ Rezkanje ravnih in okroglih utorov<br>■ Točkovni vzorec na krogu in črtah<br>■ Konturni segment, konturni žep, konturni utor, trohoidni<br>■ Graviranje<br>■ Integrirani so lahko obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja |
| **Advanced Graphic Features (Option #20)** | |
| **Napredne grafične funkcije** | **Testna in obdelovalna grafika:**<br>■ Pogled od zgoraj<br>■ Prikaz v treh ravninah<br>■ 3D-prikaz |
| **Advanced Function Set 3 (Option #21)** | |
| **Sklop naprednih funkcij 3** | **Popravek orodja:**<br>M120: predizračun konture s popravljenim polmerom za do 99 NC-nizov (NAČRTOVANJE)<br>**3D-obdelava:**<br>M118: prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom |
| **Pallet Management (možnost št. 22)** | |
| **Upravljanje palet** | Obdelava obdelovancev v poljubnem zaporedju |
| **CAD Import (možnost št. 42)** | |
| **CAD Import** | ■ Podpira DXF, STEP in IGES<br>■ Prevzem kontur in točkovnih vzorcev<br>■ Preprosta določitev referenčnih točk<br>■ Grafično izbiranje konturnih odrezov iz programov z navadnim besedilom |
| **KinematicsOpt (Option #48)** | |
| **Optimiranje kinematike stroja** | ■ Shranjevanje/obnovitev aktivne kinematike<br>■ Pregled aktivne kinematike<br>■ Optimiranje aktivne kinematike |
| **OPC UA NC strežnik 1 do 6 (možnosti od št. 56 do št. 61)** | |
| **Standardiziran vmesnik** | Strežnik OPC UA NC ponuja standardizirani vmesnik (**OPC UA**) za zunanji dostop do podatkov in funkcij krmiljenja<br>S temi možnostmi programske opreme je mogoče vzpostaviti do šest vzporednih povezav odjemalca |

| | |
|---|---|
| **Extended Tool Management (Option #93)** | |
| **Napredno upravljanje orodij** | Razširite upravljanja orodij na osnovi Python<br>■ Programska ali paletna zaporedij uporabe vseh orodij<br>■ Programska ali paletna seznamov položajev vseh orodij |
| **Remote Desktop Manager (možnost št. 133)** | |
| **Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot** | ■ OS Windows za ločeno enoto računalnika<br>■ Povezano v krmilni vmesnik |
| **Cross Talk Compensation – CTC (Option #141)** | |
| **Kompenzacija sklopov osi** | ■ Določanje dinamično pogojenih odstopanj položajev zaradi pospeškov osi<br>■ Kompenzacija TCP (**T**ool **C**enter **P**oint) |
| **Position Adaptive Control – PAC (Option #142)** | |
| **Prilagodljiva regulacija položaja** | ■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od položaja osi v delovnem prostoru<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od hitrosti ali pospeška osi |
| **Load Adaptive Control – LAC (Option #143)** | |
| **Prilagodljiva regulacija obremenitve** | ■ Samodejna določitev teže obdelovanca in tornih sil<br>■ Prilagajanje regulirnih parametrov v odvisnosti od trenutne teže obdelovanca |
| **Active Chatter Control – ACC (Option #145)** | |
| **Aktivno zmanjševanje hrupa** | Popolnoma samodejna funkcija za zmanjševanje hrupa med obdelavo |
| **Nadzor vibracij stroja – MVC (možnost št. 146)** | |
| **Blaženje nihanja za stroje** | Blaženje nihanj stroja za izboljšanje površine obdelovanca s funkcijami:<br>■ **AVD** Active Vibration Damping<br>■ **FSC** Frequency Shaping Control |
| **CAD Model Optimizer (možnost št. 152)** | |
| **Optimizacija modela CAD** | Pretvarjanje in optimizacija modelov CAD<br>■ Vpenjalo<br>■ Surovec<br>■ Izdelek |
| **Batch Process Manager (možnost št. 154)** | |
| **Batch Process Manager** | Načrtovanje naročil izdelave |
| **Spremljanje komponente (možnost št. 155)** | |
| **Nadzor komponent brez zunanjih senzorjev** | Nadzor konfiguriranih komponent stroja za preobremenitev |

| Možn. Contour Milling (možnost št. 167) | |
|---|---|
| **Optimirani konturni cikli** | Cikli za izdelavo poljubnih žepov in otokov v postopku spiralnega rezkanja |

**Druge razpoložljive možnosti**

Podjetje HEIDENHAIN ponuja nadaljnje razširitve strojne opreme in možnosti programske opreme, katere lahko konfigurira in uvede izključno proizvajalec stroja. Sem spada npr. funkcionalna varnost FS.

Nadaljnje informacije najdete v dokumentaciji vašega proizvajalca stroja ali v prospektu **Možnosti in dodatna oprema**.

ID: 827222-xx

## Stanje razvoja (posodobitvene funkcije)

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

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

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

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

## Predvidena vrsta uporabe

Krmiljenje se sklada z razredom A po EN 55022 in je v glavnem namenjeno uporabi v industrijskih področjih.

## Pravni napotek

Krmilna programska oprema vsebuje programsko opremo Open Source, katere uporaba je predmet posebnih pogojev uporabe. Ti pogoji uporabe veljajo prednostno.

Nadaljnje informacije boste našli v krmiljenju, in sicer na naslednji način:

- Pritisnite tipko **MOD**
- V meniju MOD izberite skupino **Splošne informacije**
- Izberite MOD-funkcijo **Licenčne informacije**

Krmilna programska oprema vsebuje binarne knjižnice programske opreme **OPC UA** družbe Softing Industrial Automation GmbH. Za te dodatno in prednostno veljajo pogoji uporabe, dogovorjeni med družbama HEIDENHAIN in Softing Industrial Automation GmbH.

Pri uporabi strežnika OPC UA NC ali strežnika DNC, lahko vplivate na vedenje krmiljenja. Zato pred produktivno uporabo tega vmesnika zagotovite, da lahko krmiljenje še naprej deluje brez napak ali prekinitev delovanja. Izvedba sistemskega testa spada med odgovornosti proizvajalca programske opreme, ki uporablja ta komunikacijski vmesnik.

## Nove funkcije 81760x-16

**Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme**

Nadaljnje informacije o predhodnih različicah programske opreme so opisane v dodatni dokumentaciji **Pregled novih in spremenjenih funkcij programske opreme**. Če potrebujete to dokumentacijo, se obrnite na podjetje HEIDENHAIN.

ID: 1322094-xx

Podjetje HEIDENHAIN je poenostavilo shemo izdajanja različic od različice NC-programske opreme 16:

- Obdobje izdaje določa številko različice.
- Vse vrste krmilnega sistema v obdobju izdaje imajo enako številko različice.
- Številka različice mest programiranja ustreza številki različice NC-programske opreme.

- Programska možnost št. 152 Optimiranje CAD-modela je bila dodana za prikazovalnik **CAD-Viewer**. S funkcijo **3D-koord. mreža** ustvarite datoteke STL iz 3D-modelov. Tako lahko npr. popravite okvarjene datoteke vpenjal in nosilcev orodij ali za drugo obdelavo pozicionirate datoteke STL, ustvarjene s simulacijo.

  **Dodatne informacije:** "Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152)", Stran 487
- V krožnicah **C**, **CR** in **CT** lahko s pomočjo sintaktičnega elementa **LIN_** linearno prekrijete krožni premik z osjo. Tako lahko na preprost način programirate vijačnico.

  Pri programiranju DIN/ISO lahko pri funkcijah **G02**, **G03** in **G05** s pomočjo prostega vnosa sintakse definirate podatke tretje osi.

  **Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 166
- S funkcijo **TRANS ROTATION** zavrtite konture ali položaje za kot vrtenja. S funkcijo **TRANS ROTATION RESET** ponastavite vrtenje.NC-funkcije služijo kot alternativa ciklu **10 VRTENJE**.

  **Dodatne informacije:** "Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION", Stran 384

- S funkcijo **TRANS MIRROR** zrcalite konture ali položaje okoli ene ali več osi. S funkcijo **TRANS MIRROR RESET** ponastavite zrcaljenje.NC-funkcije služijo kot alternativa ciklu **8 ZRCALJENJE**.

  **Dodatne informacije:** "Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR", Stran 382
- S funkcijo **TRANS SCALE** lahko skalirate konture ali položaje ter jih tako enakomerno povečate ali zmanjšate. Tako lahko na primer upoštevate faktorje krčenja in nadmer. S funkcijo **TRANS SCALE RESET** ponastavite skaliranje.NC-funkcije služijo kot alternativa ciklu **11 FAKTOR DIMENZ.**.

  **Dodatne informacije:** "Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE", Stran 385
- Z gumbom **SINTAKSA** lahko navedbe poti zaprete v dvojne narekovaje, da kot del poti uporabite morebitne posebne znake, npr. **/**. Krmiljenje ponuja gumb **SINTAKSA** za naslednje NC-funkcije:
  - Cikel **12 PGM CALL** (DIN/ISO: **G39**)

    **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**
  - **CALL PGM** (DIN/ISO: **%**)

    **Dodatne informacije:** "Priklic zunanjega NC-programa", Stran 253
  - **FN 16: F-PRINT** (DIN/ISO: **D16**)

    **Dodatne informacije:** "FN 16: F-IZPIS Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q", Stran 296
  - **FN 26: TABOPEN** (DIN/ISO: **D26**)

    **Dodatne informacije:** "FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice", Stran 413

  **Dodatne informacije:** "Napotki za programiranje", Stran 251
- Funkcije **FN 18: SYSREAD** (DIN/ISO: D18) so bile razširjene:
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID10**: branje informacij o programu
    - **NR8**: merska enota NC-programa,, ki izvaja priklic
    - **NR9**: številka dodatne funkcije

      Funkcija je na voljo izključno znotraj makra funkcije M.
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID210**: branje aktivnih transformacij koordinat
    - **NR11**: koordinatni sistem za ročne premike
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID295**: branje podatkov strojne kinematike
    - **NR5**: vrsta uporabe osi znotraj kinematike
  - **FN 18: SYSREAD (D18) ID310**: branje geometričnega postopka
    - **NR126**: stanje dodatne funkcije **M126**

  **Dodatne informacije:** "Sistemski podatki", Stran 538

- Krmiljenje vsebuje preglednice s primeri **WMAT.tab**, **TMAT.tab** in **EXAMPLE.cutd** za samodejni izračun podatkov za rezanje.

  **Dodatne informacije:** "Delo s preglednicami podatkov o rezanju", Stran 206
- V prikazovalniku **CAD-Viewer** lahko za rezkanje izberete obdelovalni ravnini **YZ** in **ZX**. Obdelovalno ravnino izberete s pomočjo izbirnega menija.

  **Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 492

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

- Krmiljenje skriva sistemske datoteke ter datoteke in mape s piko na začetku imena v upravljanju datotek. Po potrebi lahko datoteke prikažete z gumbom **PRIKAZI SKRITE DATOTEKE**.
- Krmiljenje lahko NC-programe izvaja z NC-funkcijo **SECTION MONITORING**. Ta NC-funkcija je lahko sestavni del NC-programov za TNC7, vendar nima funkcije na TNC 620.
- Na krmiljenju lahko določite števec palet. Tako lahko npr. pri obdelavi palete s samodejno menjavo obdelovancev na spremenljiv način določite število izdelanih kosov. V ta namen sta bila v preglednici palet dodana stolpca **TARGET** in **COUNT** (možnost št. 22).
- Zavihek **TRANS** dodatnega prikaza stanja vsebuje aktivni zamik v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**. Če zamik izhaja iz korekcijske preglednice ***.wco**, krmiljenje prikazuje pot korekcijske preglednice ter številko in po potrebi opombo aktivne vrstice.
- Stolpec **TYPE** preglednice tipalnih sistemov je bil razširjen za možnost vnosa TS 760.
- Z gumbom **POZ.ŠT.** lahko preklopite pogled preglednice orodij. Krmiljenje prikazuje preglednico orodij v kombinaciji s prikazom položaja ali na celotnem zaslonu.
- Krmiljenje podpira tipalni sistem obdelovanca TS 760.

**Spremenjene funkcije 81760x-16**

- Da bi lahko krmiljenje v simulaciji prikazovalo surovec, mora imeti surovec minimalne mere. Minimalna mera je 0,1 mm ali 0,004 palca v vseh oseh in polmeru.

  **Dodatne informacije:** "Določitev surovca: BLK FORM ", Stran 92
- Pojavno okno za izbiro orodja vedno prikazuje vsebino stolpca **NAME**, tudi če orodje prikličete s številko orodja.

  **Dodatne informacije:** "Priklic podatkov o orodju", Stran 130
- V funkciji **FUNCTION S-PULSE** lahko s sintaktičnima elementoma **FROM-SPEED** in **TO-SPEED** določite spodnjo in zgornjo mejo števila vrtljajev za pulzirajoče število vrtljajev.

  **Dodatne informacije:** "Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE", Stran 416
- Krmiljenje samodejno odpre datoteke v funkciji **OPEN FILE** z dodatnim orodjem, ki je bilo nazadnje uporabljeno za to vrsto datoteke.

  **Dodatne informacije:** "OPEN FILE", Stran 378
- Medtem ko je potek programa prekinjen ali preklican, lahko parametra Q in QS s številkami od 0 do 99, od 200 do 1199 in od 1400 do 1999 spreminjate v oknu **Seznam Q parametrov**.

  **Dodatne informacije:** "Preverjanje in spreminjanje parametrov", Stran 287
- Polja z rezultati in polje premera v računalu rezalnih podatkov je mogoče poljubno urejati.

  **Dodatne informacije:** "Računalo podatkov o rezanju", Stran 204

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

- Ko zapustite NC-program s tipko **END**, krmiljenje odpre upravljanje datotek. Kazalec se nahaja na pravkar zaprtem NC-programu. Če ponovno pritisnete tipko **END**, krmiljenje odpre prvotni NC-program s kazalcem na nazadnje izbrani vrstici. To vedenje lahko pri velikih datotekah povzroči časovni zamik.
- Če z ročno funkcijo tipalnega sistema samodejno tipate čep ali vrtino z odpiralnim kotom 360°, krmiljenje na koncu postopka tipanja postavi tipalni sistem obdelovanca nazaj v začetni položaj (možnost št. 17).
- Pri funkciji **TIPANJE PL** krmiljenje pred poravnavo 3D-osnovne rotacije prikaže pomožno sliko, da opozori na nevarnost trka pri vrtenju (možnost št. 17).
- V oknu z napakami je bil gumb **FILTER** preimenovan v **ZDRUŽEVANJE**. S tem gumbom krmiljenje združi opozorila in sporočila o napakah.
- Površina okna **Omrežne nastavitve** je bila spremenjena. Za konfiguracijo omrežja uporabljajte okno **Omrežne povezave**.
- Krmiljenje ustvari certifikate za strežnik OPC UA NC (možnost št. 56 – št. 61) s časom trajanja 5 let.
- Območje vnosa strojnega parametra **displayPace** (št. 101000) je bilo razširjeno. Najmanjši korak prikaza osi znaša 0,000001° ali mm.

**Nove funkcije ciklov 81760x-16**

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje**

- Cikel **1400 TIPANJE POLOZAJA** (DIN/ISO: **G1400**)

  S tem ciklom tipate posamezni položaj. Ugotovljene vrednosti lahko prevzamete v aktivno vrstico preglednice referenčnih točk.
- Cikel **1401 TIPANJE KROGA** (DIN/ISO: **G1401**)

  S tem ciklom določite središče vrtine ali čepa. Ugotovljene vrednosti lahko prevzamete v aktivno vrstico preglednice referenčnih točk.
- Cikel **1402 TIPANJE KROGLE** (DIN/ISO: **G1402**)

  S tem ciklom določite središče krogle. Ugotovljene vrednosti lahko prevzamete v aktivno vrstico preglednice referenčnih točk.
- Cikel **1412 TIPANJE POSEVNEGA ROBA** (DIN/ISO: **G1412**)

  S tem ciklom s tipanjem dveh točk na poševnem robu določite poševni položaj obdelovanca.
- Cikel **1493 TIPANJE IZSTOPANJA** (DIN/ISO: **G1493**)

  S tem ciklom določite izstopanje. Ko je izstopanje aktivno, krmiljenje ponavlja tipalne točke vzdolž smeri na določeni dolžini.

**Spremenjene funkcije ciklov 81760x-16**

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

- V funkciji **CONTOUR DEF** lahko območja **V** (void) izvzamete iz obdelave. Ta območja so lahko npr. konture v vlitih delih ali obdelave iz prejšnjih korakov.
- Cikel **202 IZSTRUZEVANJE** (DIN/ISO: **G202**, možnost št. 19) je bil razširjen za parameter **Q357 STRANSKA VARN.RAZD.**. S tem parametrom določite, kako daleč bo krmiljenje umaknilo orodje na dnu vrtine v obdelovalni ravnini. Ta parameter deluje le, če je določen parameter **Q214 SMER SPROST. TEKA**.
- Cikel **205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT.** (DIN/ISO: **G205**, možnost št. 19) je bil razširjen za parameter **Q373 PRIMIK PO ODSTRAN.**. V tem parametru določite pomik za ponovni primik na razdaljo zadrževanja po sprostitvi.
- Cikel **208 VRTALNO REZKANJE** (DIN/ISO: **G208**, možnost št. 19) je bil razširjen za parameter **Q370 PREKRIVANJE PROGE**. V tem parametru določite stranski primik.

- V ciklu **224 VZOREC KODE DATAMATRIX** (DIN/ISO: **G224**, možnost št. 19) lahko kot spremenljivke izdate naslednje sistemske podatke:
  - Trenutni datum
  - Trenutni čas
  - Trenutni koledarski teden
  - Ime in pot NC-programa
  - Trenutno stanje števca
- Cikel **225 GRAVIRANJE** (DIN/ISO: **G225**) je bil razširjen:
  - S parametrom **Q202 MAKS. DOSTAV.GLOBINA** določite največjo globino primika.
  - Parameter **Q367 POLOZAJ BESEDILA** je bil razširjen za možnosti vnosa **7**, **8** in **9**. S temi vrednostmi lahko referenco besedila za graviranje nastavite na vodoravno središčno črto.
  - Lastnosti primika so bile spremenjene. Če se orodje nahaja pod **2. VARNOST. RAZMAK**, krmiljenje orodje najprej pozicionira na 2. varnostno razdaljo **Q204** in nato v začetni položaj v obdelovalni ravnini.
- Če je v ciklu **233 PLANSKO REZKANJE** (DIN/ISO: **G233**, možnost št. 19) parameter **Q389** definiran z vrednostjo 2 ali 3 ter je dodatno določena tudi stranska omejitev, se krmiljenje z možnostjo **Q207 POMIK PRI REZKANJU** v loku približa konturi oz. se od slednje odmakne.
- Če meritev v ciklu **238 MERJENJE STANJA STROJA** (DIN/ISO: **G238**, možnost št. 155) ni bila pravilno izvedena, npr. v primeru prednostne nastavitve pomika 0 %, lahko cikel ponovite.
- Cikel **240 CENTRIRANJE** (DIN/ISO: **G240**, možnost št. 19) je bil razširjen, da omogoči upoštevanje predhodno izvrtanih premerov.

  Dodani so bili naslednji parametri:
  - **Q342 VNAPREJ IZVRT.PREMER**
  - **Q253 POTISK NAPR.PREDPOZ.**: pri določenem parametru **Q342**, pomik za približevanje poglobljeni začetni točki

- Parametra **Q429 VKLOP HLAJENJA** in **Q430 IZKLOP HLAJENJA** v ciklu **241 ENOUTORNO GLOB. VRT.** (DIN/ISO: **G241**, možnost št. 19) sta bila razširjena. Določite lahko pot za uporabniški makro.
- Parameter **Q575 STRATEGIJA PRIMIKA** v ciklu **272 OCM GROBO REZKANJE** (DIN/ISO: **G272**, možnost št. 167) je bil razširjen za možnost vnosa 2. S to možnostjo vnosa krmiljenje izračuna zaporedje obdelave tako, da je dolžina rezila orodja maksimalno izkoriščena.
- V določenih ciklih imate na voljo možnost shranjevanja toleranc. V naslednjih ciklih lahko določite mere, navedbe tolerance v skladu z DIN EN ISO 286-2 ali splošne tolerance v skladu z DIN ISO 2768-1:
  - Cikel **208 VRTALNO REZKANJE** (DIN/ISO: G208, možnost št. 19)
  - Cikel **1271 OCM PRAVOKOTNIK** (DIN/ISO: G1271, možnost št. 167)
  - Cikel **1272 OCM KROG** (DIN/ISO: G1272, možnost št. 167)
  - Cikel **1273 OCM UTOR/BRV** (DIN/ISO: G1273, možnost št. 167)
  - Cikel **1278 OCM VECKOTNIK** (DIN/ISO: G1278, možnost št. 167)

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje**

- V glavi datoteke protokola za tipalna cikla **14xx** in **42x** je vidna merska enota glavnega programa.
- Če je v referenčni točki obdelovanca aktivna osnovna rotacija, krmiljenje med izvajanjem ciklov **451 IZMERA KINEMATIKE** (DIN/ISO: **G451**, možnost št. 48), **452**, **KOMPENZ. PREDNAST.** (DIN/ISO: **G452**, možnost št. 48) prikaže sporočilo o napaki. Ko se program nadaljuje, krmiljenje osnovno rotacijo ponovno nastavi na 0.
- Cikel **484 UMERI IR TT** (DIN/ISO: **G484**) je bil razširjen za parameter **Q523 TT-POSITION**. V tem parametru lahko določite položaj tipalnega sistema orodja in položaj po potrebi po umerjanju zapišete v strojni parameter **centerPos**.
- Cikli **1420 RAVEN TIPANJA** (DIN/ISO: **G1420**), **1410 ROB TIPANJA** (DIN/ISO: **G1410**), **1411 TIPANJE DVEH KROGOV** (DIN/ISO: **G1411**) so bili razširjeni:
  - Za cikle lahko določite navedbe tolerance v skladu z DIN EN ISO 286-2 ali splošne tolerance v skladu z DIN ISO 2768-1.
  - Če ste v parametru **Q1125 NACIN VARNE VISINE** določili vrednost 2, krmiljenje v hitrem teku **FMAX** pozicionira tipalni sistem iz preglednice tipalnega sistema na varnostno razdaljo.

# 2

# Prvi koraki

## 2.1 Pregled

To poglavje bi vam naj pomagalo, da se hitro seznanite z najpomembnejšimi funkcijami krmiljenja. Podrobnejše informacije o posamezni temi najdete v pripadajočih opisih, na katere je vsakič opozorjeno.

V tem poglavju so obravnavane naslednje teme:

- Vklop stroja
- Programiranje obdelovanca

Naslednje teme najdete v uporabniškem priročniku Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov:

- Vklop stroja
- Grafično testiranje obdelovanca
- Priprava orodja
- Priprava obdelovanca
- Obdelava obdelovanca

## 2.2 Vklop stroja

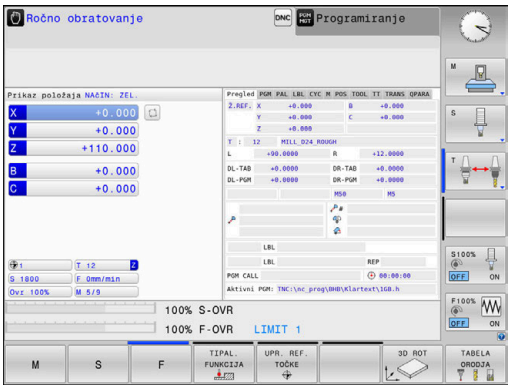
### Preklic prekinitve napajanja in

**⚠ NEVARNOST**

**Pozor, nevarnost za uporabnika!**

Zaradi strojev in strojnih komponent vedno nastajajo mehanske nevarnosti. Električna, magnetna in elektromagnetna polja so posebej nevarna za osebe s srčnimi spodbujevalniki in vsadki. Nevarnost se začne z vklopom stroja!

- ▶ Upoštevajte priročnik za stroj
- ▶ Upoštevajte varnostne napotke in varnostne simbole
- ▶ Uporabite varnostne naprave




Upoštevajte priročnik za stroj!

Vklop stroja in primik na referenčne točke sta funkciji, ki sta odvisni od stroja.

Za vklop stroja upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Vklopite napajalno napetost za krmiljenje in stroj
- > Krmiljenje zažene operacijski sistem. Ta postopek lahko traja nekaj minut.
- > Nato krmiljenje v glavi zaslona prikaže pogovorno okno za prekinitev napajanja.

CE

- ▶ Pritisnite tipko **CE**
- > Krmiljenje prevede program PLC.

I

- ▶ Vključite krmilno napetost
- > Krmiljenje se nahaja v načinu delovanja **Ročno obratovanje**.

Odvisno o vašega stroja so za izvedbo NC-programov potrebni nadaljnji koraki.

**Podrobne informacije o tej temi**

- Vklop stroja
  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## 2.3 Programiranje prvega dela

### Izbira načina delovanja

NC-programe lahko ustvarjate izključno samo v načinu delovanja **Programiranje**:

- ▶ Pritisnite tipko za način delovanja
- > Krmiljenje preklopi v način delovanja **Programiranje**.

**Podrobne informacije o tej temi**

- Načini delovanja
  **Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 75

### Pomembni upravljalni elementi krmiljenja

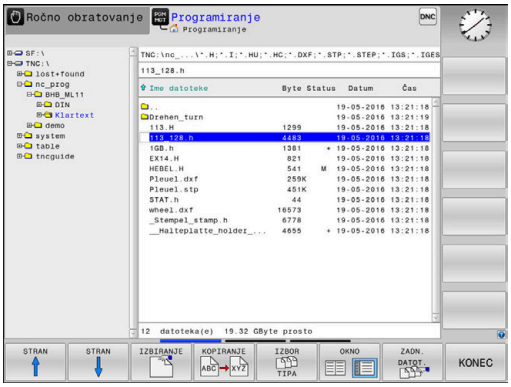
| Tipka | Funkcije za izvajanje pogovornega okna |
|---|---|
| ENT | Potrditev vnosa in aktiviranje naslednjega vprašanja v pogovornem oknu |
| NO ENT | Preskok vprašanja v pogovornem oknu |
| END | Predčasno dokončanje pogovornega okna |
| DEL | Izhod iz pogovornega okna, preklic vnosa |
| | Gumbi na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

**Podrobne informacije o tej temi**

- Ustvarjanje in spreminjanje NC-programov
  **Dodatne informacije:** "Urejanje NC-programa", Stran 100
- Pregled tipk
  **Dodatne informacije:** "Upravljalni elementi krmiljenja", Stran 2

## Odpiranje novega NC-programa/upravljanje datotek

Za ustvarjanje novega NC-programa sledite naslednjemu postopku:



- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.

Upravljanje datotek krmiljenja ima podobno zgradbo kot upravljanje datotek v osebnem računalniku z brskalnikom Windows Explorer. Z upravljanjem datotek upravljate podatke v internem pomnilniku krmiljenja.

- Izberite mapo
- Vnesite poljubno ime datoteke s končnico **.H**

- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po merski enoti novega NC-programa.

- Pritisnite gumb želene merske enote **MM** ali **INCH**.

Krmiljenje samodejno ustvari prvi in zadnji NC-nizNC-programa. Teh NC-nizov nato ne morete več spreminjati.

**Podrobne informacije o tej temi**

- Upravljanje datotek
  **Dodatne informacije:** "Upravljanje datotek", Stran 106
- Ustvarjanje novega NC-programa
  **Dodatne informacije:** " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 91

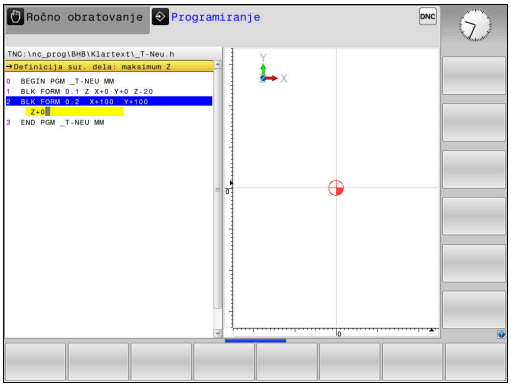
## Določanje surovca

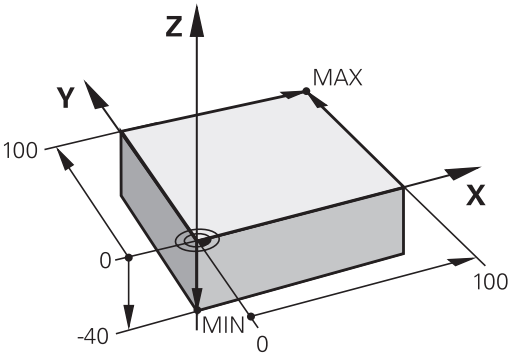
Ko odprete novi NC-program, lahko določite surovec. Kvader določite z vnosom točk MIN. in MAKS. glede na izbrano referenčno točko.

Ko z gumbom izberete želeno obliko surovca, krmiljenje samodejno zažene določanje surovca in vpraša po potrebnih podatkih surovca.

Za določanje pravokotnega surovca sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb želenega surovca kvadra
- **Obdelovalni nivo v grafiki: XY**: vnesite aktivno os vretena. Z je shranjen kot prednastavitev in ga prevzemite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: minimum X**: vnesite najmanjšo koordinato X surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: minimum Y**: vnesite najmanjšo koordinato Y surovca glede na referenčno točko, npr. 0 in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: minimum Z**: vnesite najmanjšo koordinato Z surovca glede na referenčno točko, npr. -40, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: maksimum X**: vnesite največjo koordinato X surovca glede na referenčno točko, npr. 100, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: maksimum Y**: vnesite največjo koordinato Y surovca glede na referenčno točko, npr. 100 in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija sur. dela: maksimum Z**: vnesite največjo koordinato Z surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko **ENT**
- Krmiljenje zapre pogovorno okno.




### Primer

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

### Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca
  **Dodatne informacije:** "Odpiranje novega NC-programa", Stran 95

## Zgradba programa

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

**Priporočena zgradba programa pri preprostih, običajnih obdelavah kontur**

**Primer**

```
0 BEGIN PGM  BSPCONT MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 L  Z+250 R0  FMAX M3
5 L  X... Y...  R0 FMAX
6 L  Z+10 R0  F3000 M8
7 APPR ... X... Y...RL F500
...
16 DEP  ... X...  Y... F3000  M9
17 L  Z+250 R0  FMAX M2
18 END PGM  BSPCONT MM
```

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

**Podrobne informacije o tej temi**

- Programiranje kontur
  **Dodatne informacije:** "Programiranje premikov orodja za obdelavo", Stran 142

**Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov**

**Primer**

```
0 BEGIN PGM  BSBCYC MM
1 BLK FORM 0.1  Z X...  Y... Z...
2 BLK FORM 0.2  X... Y...  Z...
3 TOOL CALL  5 Z  S5000
4 L  Z+250 R0  FMAX M3
5 PATTERN DEF  POS1( X...  Y... Z...  ) ...
6 CYCL DEF...
7 CYCL CALL PAT  FMAX M8
8 L  Z+250 R0  FMAX M2
9 END PGM  BSBCYC MM
```

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

**Podrobne informacije o tej temi**

- Programiranje ciklov
  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

## Programiranje enostavne konture

Konturo, ki je prikazana na desni strani, želite rezkati do globine 5 mm. Določili ste že definicijo surovca.

Ko s funkcijsko tipko odprete NC-niz, vnesite vse podatke, ki jih krmiljenje zahteva v zgornji vrstici na zaslonu.

Za programiranje konture upoštevajte naslednji postopek:

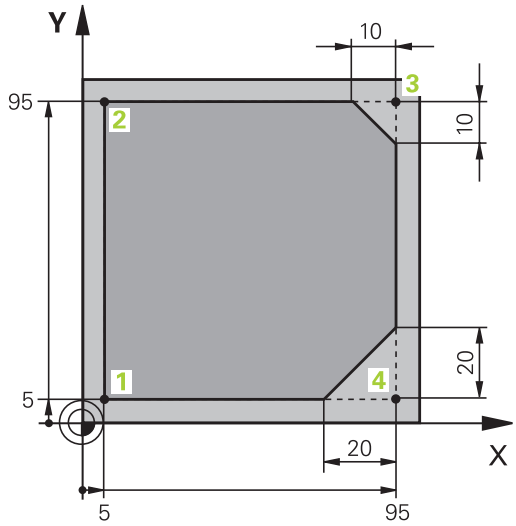
**Priklic orodja**

TOOL CALL
- ▶ Pritisnite tipko **PRIKLIC ORODJA**
- ▶ Vnesite podatke o orodju, npr. številka orodja 16

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**

ENT
- ▶ Orodno os **Z** potrdite s tipko **ENT**
- ▶ Vnesite število vrtljajev vretena, npr. 6500

END
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje konča NC-niz.



### Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

Z
- Pritisnite tipko za os **Z**
- Vnesite vrednost odmika, npr. 250 mm

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

ENT
- Za popravek polmera pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **R0**, ni popravka polmera.

ENT
- Za pomik **F** pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **FMAX**.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani niz premikanja.

### Orodje predpozicionirajte v obdelovalni ravnini

L
- Pritisnite tipko **L**

X
- Pritisnite tipko za os **X**
- Vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite premakniti, npr. –20 mm

Y
- Pritisnite tipko za os **Y**
- Vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite premakniti, npr. –20 mm

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

ENT
- Za popravek polmera pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **R0**.

ENT
- Za pomik **F** pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **FMAX**.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani niz premikanja.

### Orodje pozicionirajte v globini

L
- Pritisnite tipko **L**

Z
- Pritisnite tipko za os **Z**
- Vnesite vrednost za položaj, na katerega se želite premakniti, npr. -5 mm

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

ENT
- Za popravek polmera pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **R0**.
- Vnesite vrednost za pozicioniranje pomika, npr. 3000 mm/min

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M8**, vklop hladila

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani niz premikanja.

### Mehak primik na konturo

APPR DEP
- Pritisnite tipko **APPR DEP**
- > Krmiljenje prikaže orodno vrstico s funkcijami primika in odmika.

APPR CT
- Pritisnite gumb **APPR CT**
- Vnesite koordinate začetne točke konture **1**

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- Za kot središčne točke **CCA** vnesite primični kot, npr. 90°

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- Vnesite polmer primika, npr. 8 mm

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

RL
- Pritisnite gumb **RL**
- > Krmiljenje prevzame popravek polmera levo.
- Vnesite vrednost za obdelovalni pomik, npr. 700 mm/min

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani primik.

### Obdelava konture

L
- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **2**, npr. **Y 95**

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje prevzame spremenjeno vrednost in ohrani vse druge informacije predhodnega NC-niza.

L
- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **3**, npr. **X 95**

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

CHF
- Pritisnite tipko **CHF**
- Vnesite širino posnetega roba, npr. 10 mm

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani primik na koncu linearnega niza.

L
- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **4**

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

CHF
- Pritisnite tipko **CHF**
- Vnesite širino posnetega roba, npr. 20 mm

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

### Zaključek konture in mehak odmik z nje

L
- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite spremenjene koordinate konturne točke **1**

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

APPR DEP
- Pritisnite tipko **APPR DEP**

DEP CT
- Pritisnite gumb **DEP CT**
- Za kot središčne točke **CCA** vnesite odmični kot, npr. 90°

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- Vnesite polmer odmika, npr. 8 mm

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- Vnesite vrednost pomika za pozicioniranje, npr. 3000 mm/min

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. M9, izklop hladila

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani odmik.

**Odmik orodja**

L
- Pritisnite tipko **L**

Z
- Pritisnite tipko za os **Z**
- Vnesite vrednost odmika, npr. 250 mm

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

ENT
- Za popravek polmera pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **R0**.

ENT
- Za pomik **F** pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **FMAX**.
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M30** za konec programa

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani niz premikanja in konča NC-program.

**Podrobne informacije o tej temi**

- **Celotni primer z NC-nizi**
  **Dodatne informacije:** "Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično", Stran 167
- Ustvarjanje novega NC-programa
  **Dodatne informacije:** " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 91
- Premik na konture/odmik s kontur
  **Dodatne informacije:** "Premik na in odmik od konture", Stran 146
- Programiranje kontur
  **Dodatne informacije:** "Pregled poti gibanja", Stran 156
- Programirne vrste pomikov
  **Dodatne informacije:** "Možni vnosi pomika", Stran 98
- Popravek polmera orodja
  **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 136
- Dodatne funkcije M
  **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ", Stran 227

## Ustvarjanje programa cikla

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

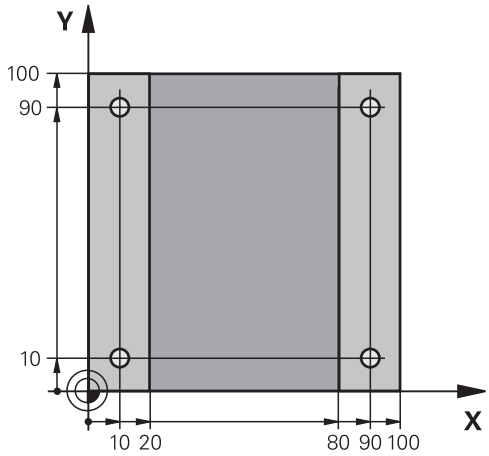
### Priklic orodja

TOOL CALL
- Pritisnite tipko **PRIKLIC ORODJA**
- Vnesite podatke o orodju, npr. številka orodja 5

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

ENT
- Orodno os **Z** potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite število vrtljajev vretena, npr. 4500

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje konča NC-niz.




### Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

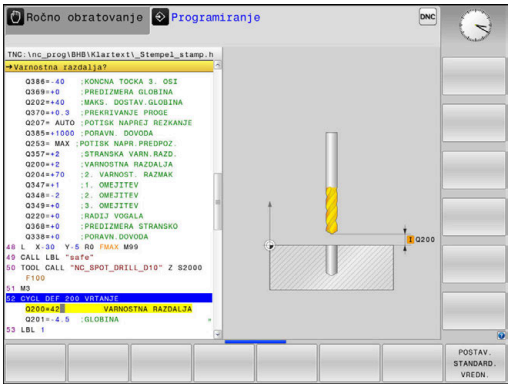
Z
- Pritisnite tipko za os **Z**
- Vnesite vrednost odmika, npr. 250 mm

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

ENT
- Za popravek polmera pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **R0**, ni popravka polmera.

ENT
- Za pomik **F** pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **FMAX**.
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

END
- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani niz premikanja.



### Definiranje vzorca

SPEC FCT
- ▶ Pritisnite tipko **POS. FUNK.**
- > Krmiljenje odpre orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

KONTURNA TOČKA OBDEL.
- ▶ Pritisnite gumb **KONTURNA TOČKA OBDEL.**

PATTERN DEF
- ▶ Pritisnite gumb **PATTERN DEF** (DEFINICIJA VZORCA).

TOČKA
- ▶ Pritisnite gumb **TOČKA**
- ▶ Vnesite koordinate prvega položaja

ENT
- ▶ Vsak vnos potrdite s tipko **ENT**

ENT
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno za naslednji položaj.
- ▶ Vstavite koordinate

ENT
- ▶ Vsak vnos potrdite s tipko **ENT**
- ▶ Vnesite koordinate vseh položajev

END
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani NC-niz.

### Definiranje cikla

CYCL DEF
- ▶ Pritisnite tipko **CYCL DEF**

VRTANJE / NAVOJ
- ▶ Pritisnite gumb **VRTANJE/ NAVOJ**

200
- ▶ Pritisnite gumb **200**
- > Krmiljenje zažene pogovorno okno za določanje cikla.
- ▶ Vstavite parameter cikla

ENT
- ▶ Vsak vnos potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikazuje grafiko, na kateri so prikazani posamezni parametri cikla.

### Priklic cikla

CYCL CALL
- ▶ Pritisnite tipko **CYCL CALL**

CYCLE CALL PAT
- ▶ Pritisnite tipko **CYCLE CALL PAT**

ENT
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **FMAX**.
- ▶ Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**

END
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani NC-niz.

### Odmik orodja

L

- Pritisnite tipko **L**

Z

- Pritisnite tipko za os **Z**
- Vnesite vrednost odmika, npr. 250 mm

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**

ENT

- Za popravek polmera pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **R0**.

ENT

- Za pomik **F** pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje prevzame **FMAX**.
- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M30** za konec programa

END

- Pritisnite tipko **KONEC**
- > Krmiljenje shrani niz premikanja in konča NC-program.

**Primer**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM C200 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40 | Določitev surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S4500 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX M3 | Odmik orodja, vklop vretena |
| 5 PATTERN DEF<br>POS1 (X+10 Y+10 Z+0)<br>POS2 (X+10 Y+90 Z+0)<br>POS3 (X+90 Y+90 Z+0)<br>POS4 (X+90 Y+10 Z+0) | Definiranje obdelovalnih položajev |
| 6 CYCL DEF 200 VRTANJE | Definiranje cikla |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-20 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=-10 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=20 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 7 CYCL CALL PAT FMAX M8 | Vklop hladila, priklic cikla |
| 8 L Z+250 R0 FMAX M30 | Odmik orodja, konec programa |
| 9 END PGM C200 MM | |

**Podrobne informacije o tej temi**

- Ustvarjanje novega NC-programa
  **Dodatne informacije:** " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 91
- Programiranje ciklov
  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

# 3

# Osnove

## 3.1 TNC 620

Krmiljenja HEIDENHAIN TNC so krmiljenja za delavnice, s katerimi lahko običajne rezkalne in vrtalne obdelave programirate neposredno na stroju v enostavno razumljivem navadnem besedilu. Namenjeni so uporabi na rezkalnih, vrtalnih strojih in obdelovalnih centrih z do 6 osmi. Dodatno lahko programirno nastavite tudi kotni položaj vretena.

Nadzorna plošča in zaslonski prikaz sta oblikovana pregledno, da lahko do vseh funkcij dostopate hitro in enostavno.

### HEIDENHAIN-navadno besedilo in po DIN/ISO

Ustvarjanje programov je še posebej preprosto v uporabniku prijaznem navadnem besedilu HEIDENHAIN, programskem jeziku za delavnico v pogovornih oknih. Programirna grafika predstavlja posamezne obdelovalne korake med vnosom programa. Če NC-ju primerna risba ni na voljo, je lahko v dodatno pomoč prosto programiranje kontur FK. Grafična simulacija obdelave obdelovancev je mogoča tako med programskim testom kot tudi med potekom programa.

Dodatno lahko krmiljenje programirate tudi v skladu z DIN/ISO.

NC-program lahko vnesete in testirate tudi medtem, ko drugi NC-program ravno obdeluje obdelovanec.

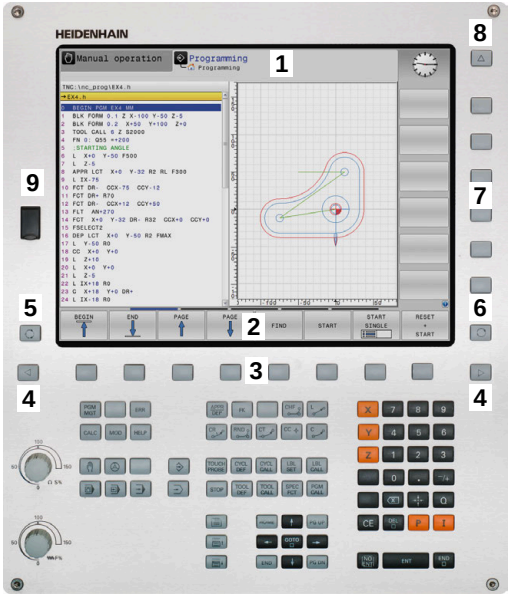
### Združljivost

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

## 3.2 Zaslon in nadzorna plošča

### Zaslon

Krmiljenje se lahko dobavi v kompaktni različici ali v različici z ločenim zaslonom in nadzorno ploščo. V obeh primerih je krmiljenje opremljeno s 15-palčnim ploščatim zaslonom TFT.




**1** Zgornja vrstica

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

**2** Gumbi

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

**3** Tipke za izbiro gumbov

**4** Preklopni gumbi

**5** Tipka za določitev postavitve zaslona

**6** Tipka za preklop zaslona za načine delovanja stroja, programirne načine delovanja in tretje namizje

**7** Tipke za izbiro gumbov, ki jih določi proizvajalec stroja

**8** Preklopni gumbi za gumbe proizvajalca stroja

**9** USB-priključek

> Če TNC 620 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.
>
> **Dodatne informacije:** "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 525

## Določanje postavitve zaslona

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

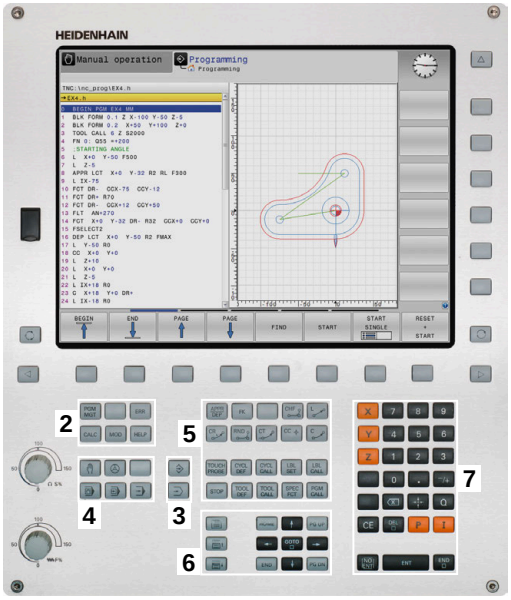
Določanje postavitve zaslona:

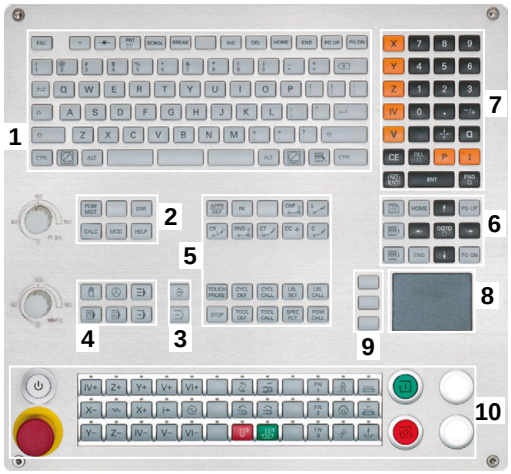
- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**: orodna vrstica prikazuje možne postavitve zaslona
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 74

- Postavitev zaslona izberite z gumbom.

## Nadzorna plošča

TNC 620 lahko prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Na voljo je tudi TNC 620 različica z ločenim zaslonom in zunanjo nadzorno ploščo s črkovno tipkovnico.




**1** Alfanumerična tipkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje

**2**
- Upravljanje datotek
- Kalkulator
- Funkcija MOD
- Funkcija POMOČ
- Prikaz sporočil o napakah
- Preklop zaslona med načini delovanja

**3** Programirni načini

**4** Strojni načini

**5** Odpiranje programirnih pogovornih oken

**6** Puščične tipke in tipka **GOTO**

**7** Vnos vrednosti in izbira osi

**8** Tipkovnica:

**9** Miškina tipka

**10** Nadzorna plošča stroja
**Dodatne informacije:** priročnik za stroj

Funkcije posameznih tipk so povzete na hrbtni strani naslovnice.

> Če TNC 620 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.
>
> **Dodatne informacije:** "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 525

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN.
>
> Tipke, kot sta npr.**NC-zagon** ali **NC-zaustavitev**, so opisane v priročniku za stroj.

**Čiščenje**

> Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo.

Ohranite funkcionalnost enote tipkovnice, tako da uporabljate izključno čistila, ki so dokazano anionski ali neionski tenzidi.

> Čistil ne nanašajte neposredno na enoto tipkovnice, temveč z njimi navlažite primerno čistilno krpo.

Pred čiščenjem enote tipkovnice izklopite krmiljenje.

> Ne uporabljajte naslednjih čistilnih sredstev ali pripomočkov, da ne poškodujete enote tipkovnice:
> - Agresivna topila
> - Sredstva za poliranje
> - Stisnjeni zrak
> - Parni čistilniki

> Sledilna kroglica ne potrebuje rednega vzdrževanja. Čiščenje je potrebno šele po izgubi funkcionalnosti.

Če enota tipkovnice vsebuje sledilno kroglico, pri čiščenju ravnajte na naslednji način:

- Izklopite krmiljenje
- Obrnite snemljiv obroč za 100° v nasprotni smeri urinega kazalca
- > Snemljiv obroč se pri obračanju dvigne iz enote tipkovnice.
- Odstranite snemljiv obroč
- Odstranite kroglico
- Previdno odstranite pesek, ostružke in prah z območja lupine.

  > Praske na območju lupine lahko poslabšajo ali onemogočijo delovanje.

- Na čisto krpo, ki ne pušča vlaken, nanesite majhno količino čistila z vsebnostjo izopropanola

  > Upoštevajte napotke za čistilo.

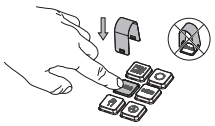
- S krpo previdno obrišite območje lupine, dokler ne odstranite vseh prog in madežev.

### Zamenjava pokrovčkov tipk

Če potrebujete zamenjavo za pokrovčke tipk na enoti tipkovnice, se lahko obrnete na podjetje HEIDENHAIN ali proizvajalca stroja.

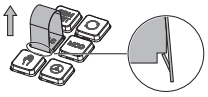
> Tipkovnica mora biti v celoti opremljena, sicer zaščitni razred IP54 ni zagotovljen.

Pokrovčke tipk zamenjate na naslednji način:

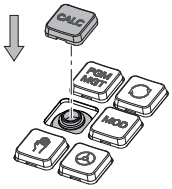


- Orodje za snemanje (ID 1325134-01) potisnite preko pokrovčka tipke, dokler se prijemala ne zaskočijo.

> Če pritisnete tipko, lahko lažje vstavite orodje za snemanje.



- Odstranite pokrovček tipke



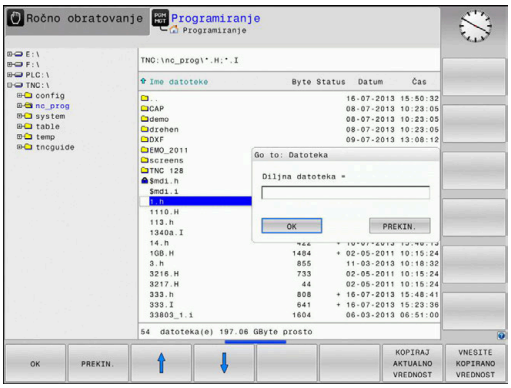

- Na tesnilo namestite pokrovček tipke in ga močno pritisnite

> Tesnilo ne sme biti poškodovano, sicer zaščitni razred IP54 ni zagotovljen.

- Preverite prileganje in delovanje

## Tipkovnica na zaslonu

Če uporabljate kompaktno različico krmiljenja (brez črkovne tipkovnice), lahko črke in posebne znake vnesete s tipkovnico na zaslonu ali črkovno tipkovnico, ki jo povežete prek USB-ja.



### Vnos besedila s tipkovnico na zaslonu

Za delo s tipkovnico na zaslonu upoštevajte naslednji postopek:

GOTO

- ▶ Pritisnite tipko **GOTO**, da črke npr. za ime programa ali imenika vnesete s tipkovnico na zaslonu
- > Krmiljenje odpre okno, v katerem je polje za vnos številk v krmiljenje prikazano z ustrezno razporeditvijo črk.

8

- ▶ Številsko tipko večkrat pritisnite, dokler ne preidete na želeno črko
- ▶ Počakajte, da krmiljenje prevzame izbrani znak, preden vnesete naslednji znak

OK

- ▶ 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 pritisnite gumb **VRAČALKA**.

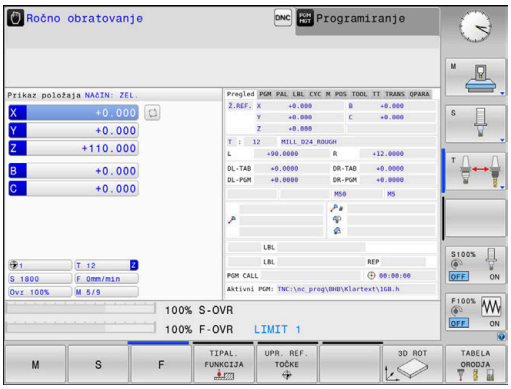
## 3.3 Načini delovanja

### Ročni način in el. krmilnik

V načinu delovanja **Ročno obratovanje** nastavite stroj. Strojno os lahko pozicionirate ročno ali postopoma in določite referenčno točko.

Za aktivno možnostjo št. 8 lahko vrtite obdelovalno ravnino.

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

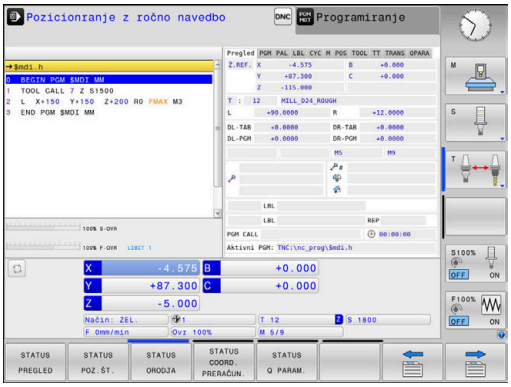



#### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | Okno |
|---|---|
| POZICIJA | Položaji |
| POZIC. + STATUS | Levo: položaji, desno: prikaz stanja |
| POZICIJA + OBDEL.KOS | Levo: položaji, desno: obdelovanec (možnost št. 20) |

### Pozicioniranje z ročnim vnosom

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

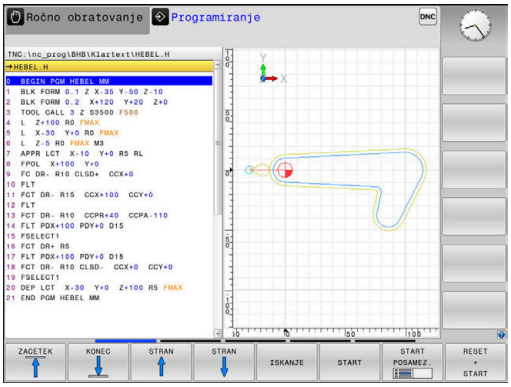



#### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR. + STATUS | Levo: NC-program, desno: prikaz stanja |
| PROGRAM + OBDEL.KOS | Levo: NC-program, desno: obdelovanec (možnost št. 20) |

## Programiranje

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

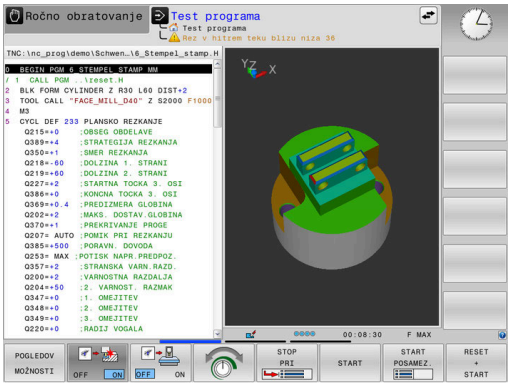



### Gumbi za postavitev zaslona

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

## Test programa

Za npr. ugotavljanje geometričnih nepravilnosti, manjkajočih ali napačnih NC-programov ter poškodb delovnega prostora krmiljenje v načinu delovanja **Test programa** simulira NC-programe in dele programov. Simulacija je grafično podprta z različnimi pogledi. (možnost št. 20)



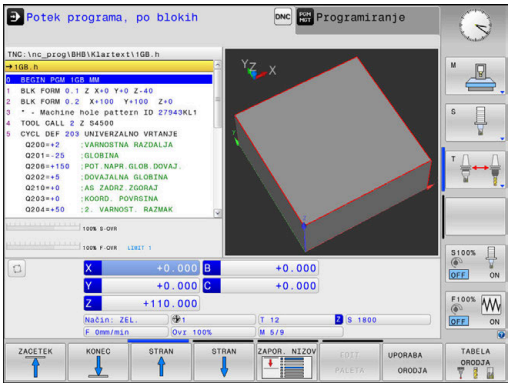

### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR. + STATUS | Levo: NC-program, desno: prikaz stanja |
| PROGRAM + OBDEL.KOS | Levo: NC-program, desno: obdelovanec (možnost št. 20) |
| OBDEL.KOS | Obdelovanec (Možnost št. 20) |

## Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek

V načinu delovanja **Potek progr. po blokih** krmiljenje NC-program izvede do konca ali do ročne oz. programirane prekinitve. Po prekinitvi lahko potek programa znova nadaljujete.

V načinu delovanja **Potek progr. posam. blok** zaženete vsak NC-nizposamezno s tipko **NC-zagon**. Pri ciklih točkovnih vzorcev in **POT PRIKLICA CIKLA** se krmiljenje po vsaki točki zaustavi. Definicija surovca bo interpretirana kot NC-niz.




### Gumbi za postavitev zaslona

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PROGRAM | NC-program |
| PROGR. + SEK. | Levo: NC-program, desno: členitev |
| PROGR. + STATUS | Levo: NC-program, desno: prikaz stanja |
| PROGRAM + OBDEL.KOS | Levo: NC-program, desno: obdelovanec (možnost št. 20) |
| OBDEL.KOS | Obdelovanec (možnost št. 20) |

### Gumbi za postavitev zaslona pri preglednicah palet (možnost št. 22 Upravljanje palet)

| Gumb | Okno |
|---|---|
| PALETA | Preglednica palet |
| PROGR. + PALETA | Levo: NC-program, desno: preglednica palet |
| PALETA + STATUS | Levo: preglednica palet, desno: prikaz stanja |
| PALETA + GRAFIKA | Levo: preglednica palet, desno: grafika |
| BPM | Batch Process Manager |

## 3.4 NC-osnove

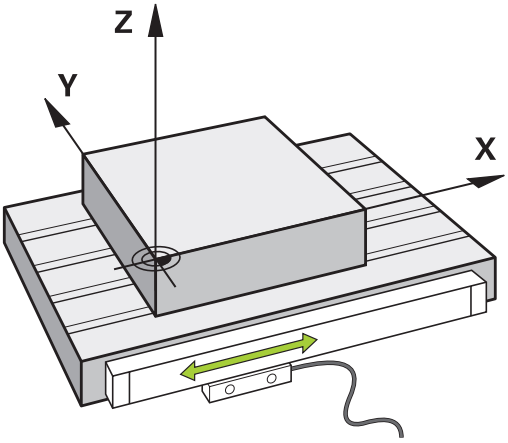
### Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

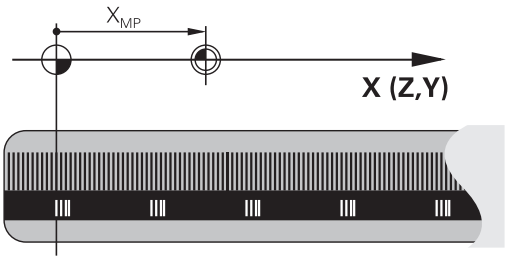
Na strojnih oseh se nahajajo merilniki za merjenje poti, ki zajamejo položaje strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so običajno nameščeni merilniki za merjenje dolžine, na okroglih mizah in vrtljivih oseh pa merilniki za merjenje kotov.

Če se ena od strojnih osi premakne, ustrezni merilnik sproži električni signal, iz katerega krmiljenje 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 prehodu čez referenčno oznako krmiljenje sprejme signal, ki označuje nespremenljivo strojno referenčno točko. Tako lahko krmiljenje 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.



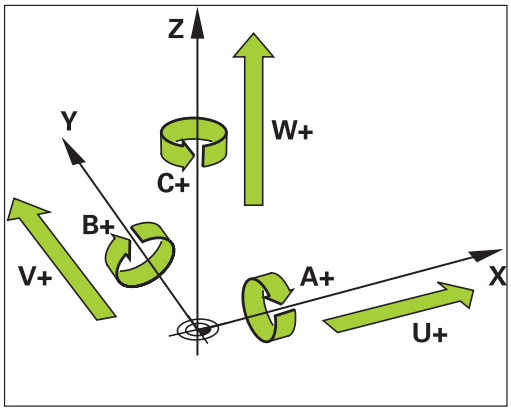




### Programirljive osi

Programirljive osi krmiljenja so standardno sklade z definicijami osi DIN 66217.

Oznake osi, ki jih je mogoče programirati, najdete v naslednji preglednici.

| Glavna os | Vzporedna os | Rotacijska os |
|---|---|---|
| X | U | A |
| Y | V | B |
| Z | W | C |




Upoštevajte priročnik za stroj!

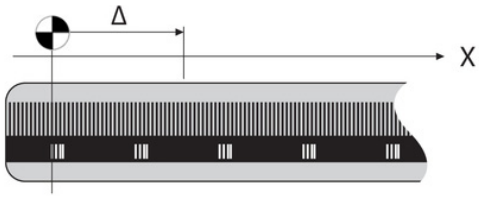
Število, poimenovanje in dodelitev programirljivih osi so odvisne od stroja.

Vaš proizvajalec stroja lahko definira dodatne osi, npr. osi PLC.

## Referenčni sistem

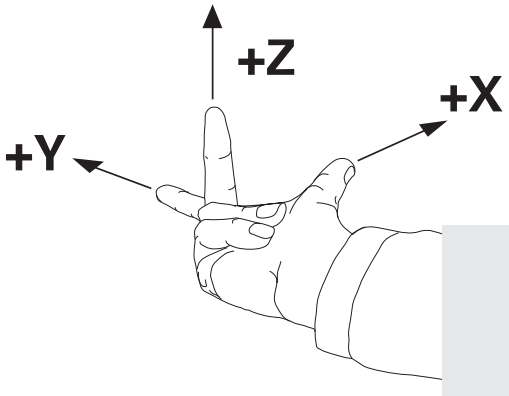
Da krmilni sistem premakne os za določeno pot potrebuje **Referenčni sistem**.

Na orodnem stroju služi kot enostaven referenčni sistem za linearne osi merilnik dolžin, ki je montiran vzporedno z osjo. Merilnik dolžin uporablja **številčno črto**, enodimenzionalni koordinatni sistem.



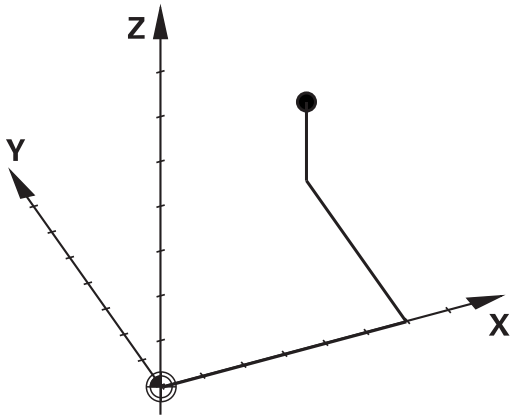

Za premik točke na **Ravnino** potrebuje krmilni sistem dve osi in tako tudi referenčni sistem z dvema dimenzijama.

Za premik točke v **Prostor** potrebuje krmilni sistem tri osi in tako tudi referenčni sistem s tremi dimenzijami. Če so tri osi pravokotne ena na drugo, nastane t. i. **tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem**.




> Skladno s pravilom desne roke kažejo konice prstov v pozitivne smeri treh glavnih osi.

Za točno določitev točke v prostoru potrebujemo poleg razporeditve treh dimenzij še **prvotno koordinato**. Kot koordinatno izhodišče v tridimenzionalnem koordinatnem sistemu služi skupno presečišče. To presečišče ima koordinate **X+0**, **Y+0** in **Z+0**.




Da lahko krmilni sistem npr. vedno izvede menjave orodja na istem položaju, hkrati pa obdelavo vedno izvede glede na trenutno lego obdelovalca, mora razlikovati med različnimi referenčnimi sistemi.

Krmilni sistem razlikuje naslednje referenčne sisteme:

- Koordinatni sistem stroja M-CS:
  **M**achine **C**oordinate **S**ystem
- Osnovni koordinatni sistem B-CS:
  **B**asic **C**oordinate **S**ystem
- Kordinatni sistem obdelovanca W-CS:
  **W**orkpiece **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem obdelovalne ravni WPL-CS:
  **W**orking **Pl**ane **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem za vnos I-CS:
  **I**nput **C**oordinate **S**ystem
- Koordinatni sistem orodja T-CS:
  **T**ool **C**oordinate **S**ystem

> Vsi referenčni sistemi se nadgrajujejo. Podvrženi so kinematični verigi posameznega orodnega stroja.
>
> Koordinatni sistem je pri tem referenčni sistem.

### Koordinatni sistem stroja M-CS

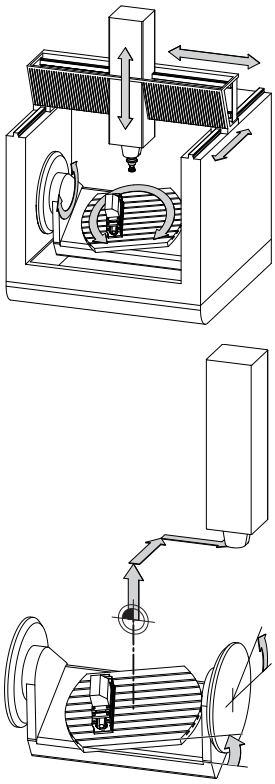
Koordinatni sistem stroja ustreza opisu kinematike in tako dejanski mehaniki orodnega stroja.

Glede na to, da mehanika orodnega stroja nikoli popolnoma ne ustreza kartezičnemu koordinatnemu sistemu, je koordinatni sistem stroja sestavljen iz več enodimenzionalnih koordinatnih sistemov. Enodimenzionalni koordinatni sistemi ustrezajo fizikalnim osem stroja, ki niso nujno pravokotne ena na drugo.

Položaj in usmeritev enodimenzionalnih koordinatnih sistemov se določijo s pomočjo translacij in rotacij glede na konico vretena v opisu kinematike.

Položaj koordinatnega izhodišča, tako imenovane ničelne točke stroja, proizvajalec stroja določi v konfiguraciji stroja. Vrednosti v konfiguraciji stroja določajo ničelni položaj merilnih sistemov in ustreznih osi stroja. Ničelna točka stroja ne leži nujno v teoretičnem presečišču fizikalne osi. Leži lahko tudi izven območja premikanja.

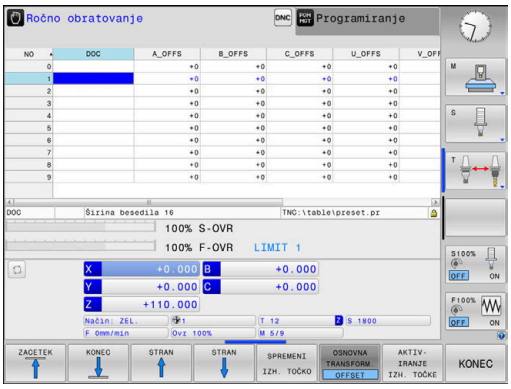
Glede na to, da uporabnik ne more spreminjati vrednosti konfiguracije stroja, služi koordinacijski sistem stroja za določitev konstantnih položajev, npr. točka menjava orodja.



Ničelna točka stroja MZP: **M**achine **Z**ero **P**oint

| Gumb | Uporaba |
|---|---|
| OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET | Uporabnik lahko določi osni zamik v koordinatnem sistemu stroja s pomočjo vrednosti **OFFSET** v preglednici referenčnih točk. |

Proizvajalec stroja glede na stroj konfigurira stolpce **OFFSET** v upravljanju referenčnih točk.




**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## NAPOTEK

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Odvisno od stroja ima lahko vaše krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vaš proizvajalec stroja lahko tam določi vrednosti **ODMIK**, ki delujejo še pred vrednostmi **ODMIK**, ki ste jih določili v preglednici referenčnih točk. Če in katera referenčna točka palete je aktivna, prikazuje zavihek **PAL** v dodatnem prikazu stanja. Ker vrednosti **ODMIK** preglednice referenčnih točk palet niso vidne oz. jih ni mogoče urejati, obstaja med gibanjem nevarnost trka!

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja
- Referenčne točke palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami
- Pred obdelavo preverite prikaz zavihka **PAL**

> Izključno proizvajalcu stroja je dodatno na voljo tudi t.i. funkcija **OEM-ODMIK**. S to funkcijo **OEM-ODMIK** je mogoče za rotacijske in vzporedne osi določiti dodatne zamike osi.
>
> Vse vrednosti **ODMIK** (vse navedene možnosti vnosa **ODMIK**) skupaj podajo razliko med **AKTL.** in **D.REF.** položajem osi.

Krmilni sistem izvede vse premike v koordinatnem sistemu stroja, ne glede na to, v katerem referenčnem sistemu se vnesejo vrednosti.

Primer za triosni stroj z Y-osjo kot utorno osjo, ki ni postavljena pravokotno na ZX-ravnini, je:

- ▶ V načinu **Pozicionranje z ročno navedbo** izvedite NC-niz z **L IY +10**
- > Krmilni sistem iz določenih vrednosti posreduje potrebne želene vrednosti za osi.
- > Krmilni sistem premika med pozicioniranjem osi stroja **Y in Z**.
- > Prikaza **D.REF.** in **Ž.REF.** prikazujeta premike osi Y in osi Z v koordinatnem sistemu stroja.
- > Prikaza **AKTL.** in **ZEL.** prikazujeta izključno premikanje osi Y v koordinatnem sistemu za vnos.
- ▶ V načinu **Pozicionranje z ročno navedbo** izvedite NC-niz z **L IY-10 M91**
- > Krmilni sistem iz določenih vrednosti posreduje potrebne želene vrednosti za osi.
- > Krmilni sistem premika med pozicioniranjem izključno os stroja **Y**.
- > Prikaza **D.REF.** In **Ž.REF.** prikazujeta izključno premikanje osi Y v koordinatnem sistemu stroja.
- > Prikaza **AKTL.** in **ZEL.** prikazujeta premike osi Y in osi Z v koordinatnem sistemu za vnos.

Uporabnik lahko položaje, ki se nanašajo na ničelno točko stroja programira, npr. s pomočjo dodatne funkcije **M91**.

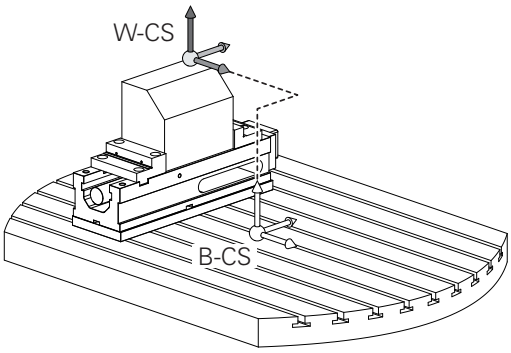
### Osnovni koordinatni sistem B-CS

Osnovni koordinatni sistem je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče predstavlja konec opisa kinematike.

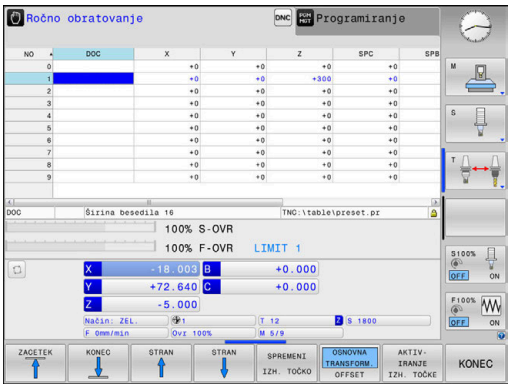
Orientacija osnovnega koordinatnega sistema ustreza v številnih primerih orientaciji koordinatnega sistem stroja. Do izjem lahko pride, če izdelovalec stroja uporabi dodatne kinematične pretvorbe.

Kinematiko stroja in s tem položaj koordinatne izhodišča za osnovni koordinatni sistem določi v konfiguraciji stroja izdelovalec. Uporabnik ne more spreminjati vrednosti konfiguracije stroja.

Osnovni koordinatni sistem služi za določanje položaja in orientacije koordinatnega sistem obdelovanca.




| Gumb | Uporaba |
|---|---|
| OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET | Uporabnik posreduje položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovanca, npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje shrani posredovane vrednosti glede osnovnega koordinatnega sistema kot vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** v upravljanje referenčnih točk. |




Proizvajalec stroja glede na stroj konfigurira stolpce **OSNOVNA TRANSFORM.** v upravljanju referenčnih točk.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## NAPOTEK

**Pozor, nevarnost kolizije!**

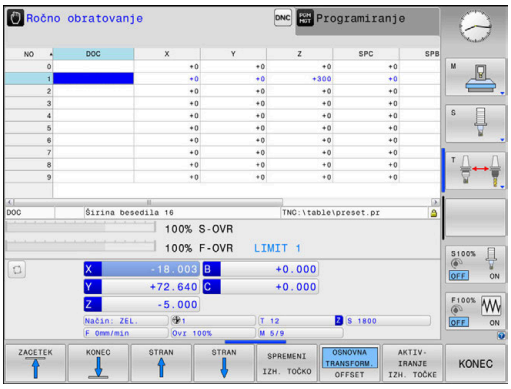
Odvisno od stroja ima lahko vaše krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vaš proizvajalec stroja lahko tam določi vrednosti **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki delujejo še pred vrednostmi **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki ste jih določili v preglednici referenčnih točk. Če in katera referenčna točka palete je aktivna, prikazuje zavihek **PAL** v dodatnem prikazu stanja. Ker vrednosti **OSNOVNA TRANSFORMACIJA** preglednice referenčnih točk palet niso vidne oz. jih ni mogoče urejati, obstaja med gibanjem nevarnost trka!

- Upoštevajte dokumentacijo vašega proizvajalca stroja
- Referenčne točke palet uporabljajte izključno v povezavi s paletami
- Pred obdelavo preverite prikaz zavihka **PAL**

### Koordinatni sistem obdelovanca W-CS

Koordinatni sistem obdelovanca je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče je aktivna referenčna točka.

Položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovanca sta odvisna od vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice preglednice referenčnih točk.



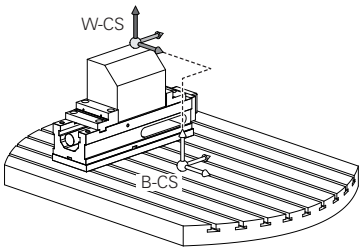

| Gumb | Uporaba |
|---|---|
| OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET | Uporabnik posreduje položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovanca, npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje shrani posredovane vrednosti glede osnovnega koordinatnega sistema kot vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** v upravljanje referenčnih točk. |

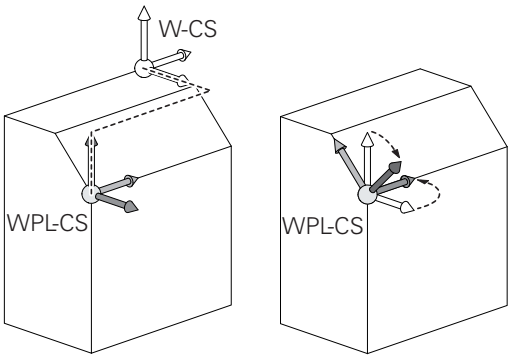
**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Uporabnik določa v koordinatnem sistemu obdelovanca položaj in orientacijo koordinatnega sistema obdelovalne ravni s pomočjo pretvorb.

Pretvorbe v koordinatnem sistemu obdelovanca

- Funkcije **3D ROT**
  - Funkcije **PLANE**
  - Cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**
- Cikel **7 NICELNA TOCKA** (zamik **pred** vrtenjem obdelovalne ravnine)
- Cikel **8 ZRCALJENJE** (zrcaljenje**pred** vrtenjem obdelovalne ravnine)




Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

V vsakem koordinatnem sistemu programirajte izključno navedene (priporočene) transformacije. To velja tako za nastavitev kot za ponastavitev transformacij. Odstopajoča uporaba lahko privede do nepričakovanih ali neželenih položajev. Pri tem upoštevajte naslednje napotke za programiranje.

Napotki za programiranje:

- Če transformacije (zrcaljenje in premik) programirate pred funkcijami **PLANE** (razen funkcija **PLANE AXIAL**), se s tem spremeni položaj obračalne točke (prvotni položaj koordinatnega sistema obdelovalne ravnine WPL-CS) in usmeritev rotacijskih osi
  - zamik spremeni samo položaj obračalne točke
  - zrcaljenje spremeni samo usmeritev rotacijskih osi
- V povezavi s funkcijo **PLANE AXIAL** in ciklom **19** programirane transformacije (zrcaljenje, rotacija in skaliranje) ne vplivajo na položaj obračalne točke ali usmeritev rotacijskih osi

Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca sta položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine in koordinatnega sistema obdelovanca enaka.

Na 3-osnem stroju ali pri pravem 3-osnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni transformacij. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice preglednice referenčnih točk delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem obdelovalne ravnine.

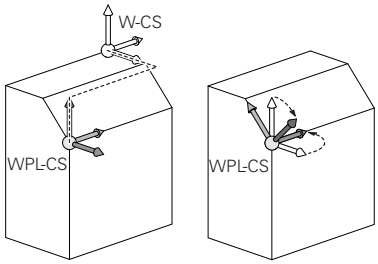
V koordinatnem sistemu obdelovalne ravni so seveda mogoče nadaljnje transformacije

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 84

### Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS

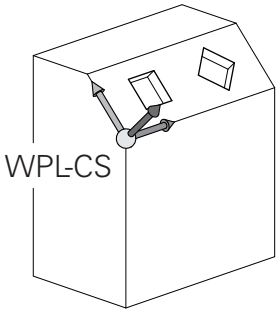
Koordinatni sistem obdelovalne ravnine je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

Položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine sta odvisni od aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca.




> Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca sta položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine in koordinatnega sistema obdelovanca enaka.
>
> Na 3-osnem stroju ali pri pravem 3-osnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni transformacij. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice preglednice referenčnih točk delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem obdelovalne ravnine.

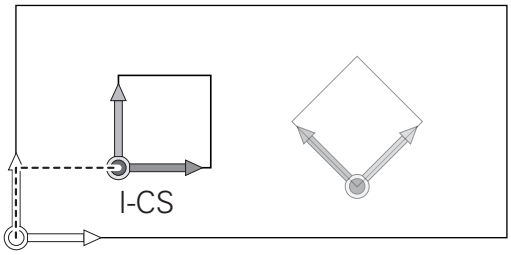
Uporabnik določa v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine položaj in orientacijo koordinatnega sistema za vnos s pomočjo pretvorb.



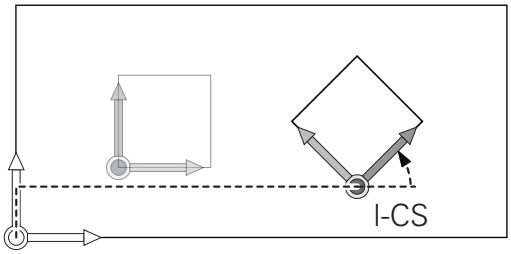

Pretvorbe v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine

- Cikel **7 NICELNA TOCKA**
- Cikel **8 ZRCALJENJE**
- Cikel **10 VRTENJE**
- Cikel **11 FAKTOR DIMENZ.**
- Cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- **PLANE RELATIVE**

> Kot funkcija **PLANE** deluje **PLANE RELATIVE** v koordinatnem sistemu obdelovanca in usmerja koordinatni sistem obdelovalne ravnine.
>
> Vrednosti dodatnega vrtenja se pri tem vedno nanašajo na trenutni koordinatni sistem obdelovalne ravnine.




> Rezultat nadgrajujočih se pretvorb je odvisen od zaporedja programiranja.

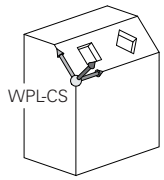


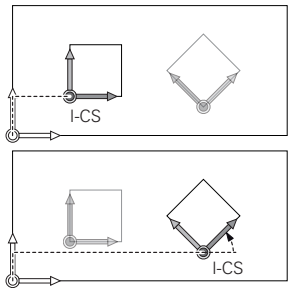

> Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine sta položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos in koordinatnega sistema obdelovalne ravnine enaka.
>
> Na 3-osnem stroju ali pri pravem 3-osnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni transformacij. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice preglednice referenčnih točk delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem za vnos.

### Koordinatni sistem za vnos I-CS

Koordinatni sistem za vnos je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

Položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos sta odvisni od aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine.



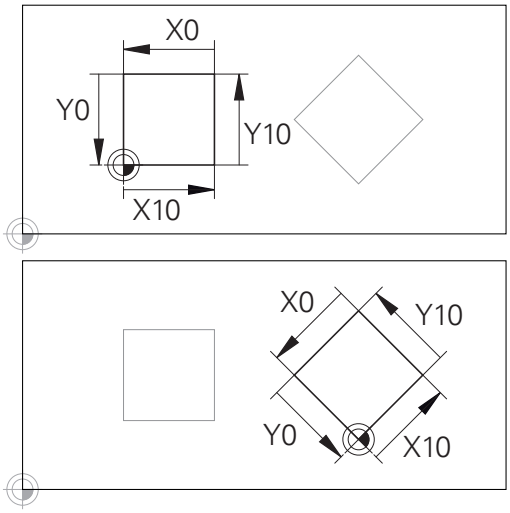

> Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine sta položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos in koordinatnega sistema obdelovalne ravnine enaka.
>
> Na 3-osnem stroju ali pri pravem 3-osnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni transformacij. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice preglednice referenčnih točk delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem za vnos.

Uporabnik določi s pomočjo nizov premikanja v koordinatnem sistemu za vnos položaj orodja in s tem položaj koordinatnega sistema orodja.

> Tudi prikazi **ZEL.**, **AKTL.**, **LAG** in **ISTRW** se nanašajo na koordinatni sistem za vnos.

Nizi premikanja v koordinatnem sistemu za vnos:

- Nizi premikov, vzporedni z osjo
- Nizi premikov s kartezičnimi ali polarnimi koordinatami
- Nizi premikov s kartezičnimi koordinatami in normalni vektorji ploskev




Konturo, ki se nanaša na izvor koordinatnega sistema za vnos, je mogoče zelo enostavno poljubno pretvoriti.

**Primer**

```
7 X+48 R+
```

```
7 L X+48 Y+102 Z-1.5 R0
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0
```

> Tudi pri nizih premikanja z normalnimi vektorji ploskev se položaj koordinatnega sistema orodja določi s kartezičnimi koordinatami X, Y in Z.
>
> V povezavi s popravkom orodja 3D je mogoče vzdolž normalnih vektorjev ploskev premakniti položaj koordinatnega sistema orodja.

> Orientacija koordinatnega sistema orodja se lahko izvede v različnih referenčnih sistemih.
>
> **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 86

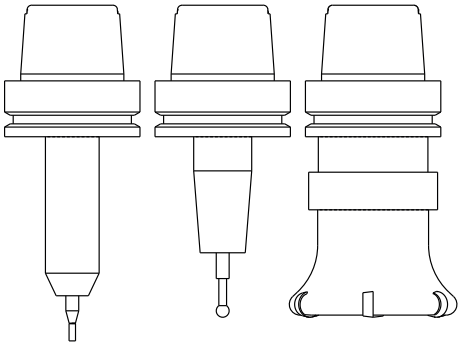
### Koordinatni sistem orodja T-CS

Koordinatni sistem orodja je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem, čigar koordinatno izhodišče je referenčna točka orodja. Na to točko se nanašajo vrednosti preglednice orodij, **L** in **R** pri rezkalnih orodjih in **ZL**, **XL** ter **YL** pri stružnih orodjih.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

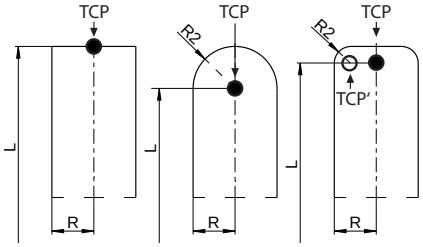
Glede na vrednosti iz preglednice orodij se izhodišče koordinatnega sistema orodja premakne na točko vodenja orodja TCP. Kratica TCP pomeni **T**ool **C**enter **P**oint.

Če se program NC ne nanaša na konica orodja, je treba točko vodenja orodja premakniti. Potreben premik se izvede v programu NC s pomočjo delta vrednosti pri priklicu orodja.



| | |
|---|---|
| i | V grafiki prikazan položaj TCP je zavezujoč v povezavi s popravkom orodja 3D. |

| | |
|---|---|
| i | Uporabnik določi s pomočjo nizov premikanja v koordinatnem sistemu za vnos položaj orodja in s tem položaj koordinatnega sistema orodja. |




Usmeritev koordinatnega sistema orodja je pri aktivni funkciji **TCPM** ali pri aktivni dodatni funkciji **M128** odvisna od trenutne nastavitve orodja.

Nastavitev orodja določi uporabnik ali v koordinatnem sistemu stroja ali v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine.

Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu stroja:

**Primer**

```
7 L X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128
```

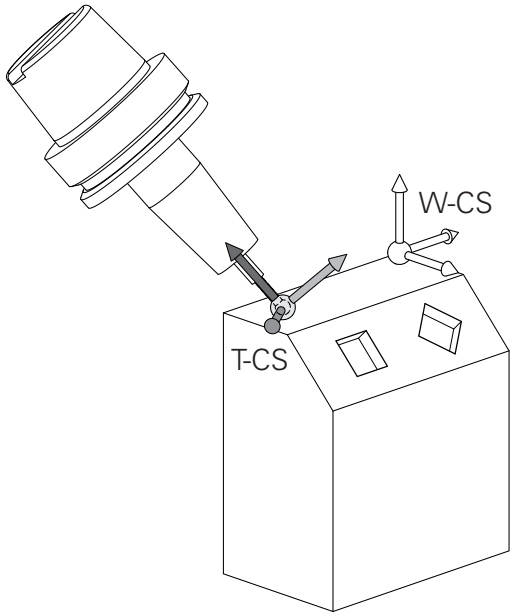
Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine:

**Primer**

```
6 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS
7 L A+0 B+45 C+0 R0 F2500
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 TX-0.08076201 TY-0.34090025 TZ0.93600126 R0
  M128
```

```
7 LN X+48 Y+102 Z-1.5 NX-0.04658107 NY0.00045007
  NZ0.8848844 R0 M128
```

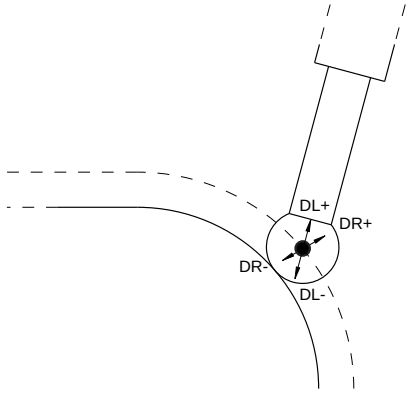


Pri prikazanih nizih premikanja z vektorji je mogoč 3D-popravek orodja s pomočjo vrednosti popravkov **DL**, **DR** in **DR2** iz niza **TOOL CALL** ali korekcijske preglednice **.tco**.

Načini delovanja vrednosti popravkov so odvisni od vrste orodja.

Krmilni sistem prepozna različne vrste orodja s pomočjo stolpcev **L**, **R** in **R2** v preglednici orodij:

- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = 0$
  → Čelni rezkar
- $R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} = R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Krožni ali kroglasti rezkar
- $0 < R2_{TAB} + DR2_{TAB} + DR2_{PROG} < R_{TAB} + DR_{TAB} + DR_{PROG}$
  → Kotni krožni ali torični rezkar




Brez funkcije **TCPM** ali dodatne funkcije **M128** je orientacija koordinatnega sistema orodja in koordinatnega sistema za vnos enaka.

## 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.

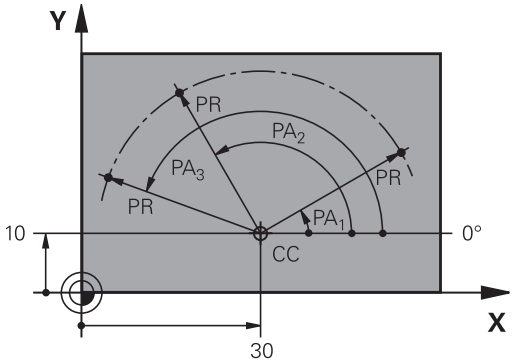
| Orodna os | Glavna os | Pomožna os |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## Polarne koordinate

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

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

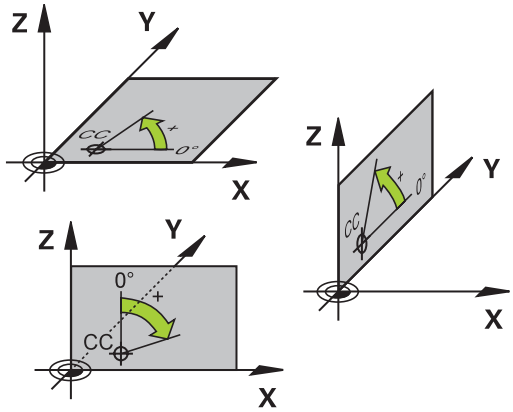
- polmerom polarnih koordinat: razmik med polom CC in položajem
- kotom polarnih koordinat: kot med referenčno osjo kota in potjo, ki pol CC povezuje s položajem




### Določanje pola in referenčne osi kota

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

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



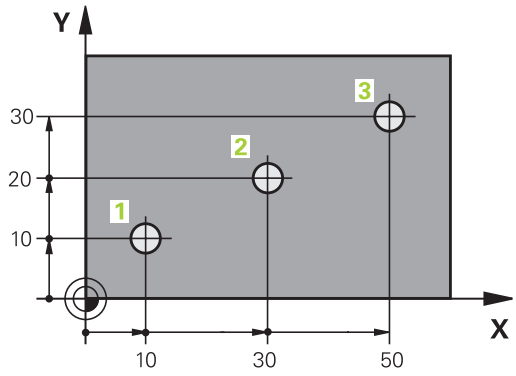
## Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

### Absolutni položaji obdelovanca

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

Primer 1: vrtine z absolutnimi koordinatami:

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




### Inkrementalni položaji obdelovanca

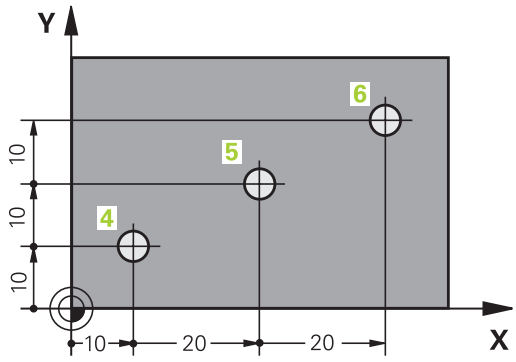
Inkrementalne koordinate se nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja, ki služi kot relativna (namišljena) ničelna točka. Tako inkrementalne koordinate pri sestavljanju programa določajo razmerje med zadnjim položajem in naslednjim želenim položajem, na katerega naj se orodje premakne. Zato se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

Inkrementalno mero označite z **I** pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami

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

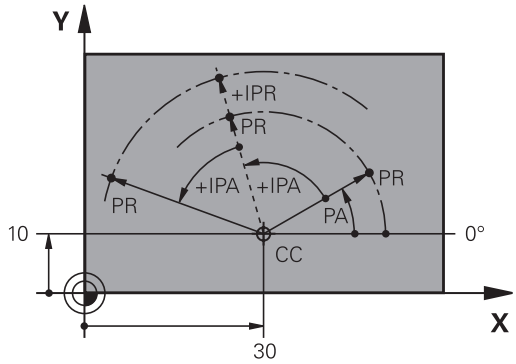
| Vrtina 5 glede na 4 | Vrtina 6 glede na 5 |
|---|---|
| X = 20 mm | X = 20 mm |
| Y = 10 mm | Y = 10 mm |




### Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

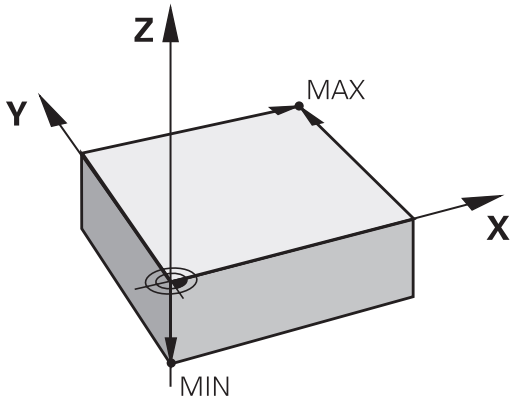
Absolutne koordinate se vedno nanašajo na pol in referenčno os kota.

Inkrementalne koordinate se vedno nanašajo na nazadnje programiran položaj orodja.



## Izbira referenčne točke

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




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

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

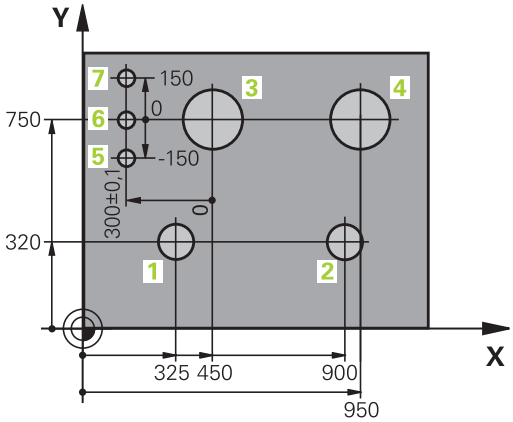
Če mere na prikazu obdelovanca za NC ne ustrezajo, izberite za referenčno točko položaj ali vogal obdelovanca, s katerega boste lahko najenostavneje ugotovili mere preostalih položajev obdelovanca.

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

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

### Primer

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



## 3.5 Odpiranje in vnos NC-programov

### Zgradba NC-programa v obliki navadnega besedila HEIDENHAIN

NC-program je sestavljen iz zaporedja NC-nizov. Desna slika prikazuje elemente NC-niza.

Krmiljenje oštevilči NC-nizeNC-programa v naraščajočem zaporedju.

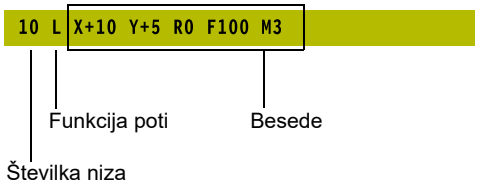
Prvi NC-nizaNC-programa je označen z **ZAČNI PGM**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

Naslednji NC-nizi vsebujejo informacije o:

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

Zadnji NC-niz NC-programa je označen z **KONČNI PGM**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

**NC-niz**




**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Med primikom po zamenjavi orodja obstaja nevarnost trka!

- Po potrebi programirajte dodaten varen vmesni položaj

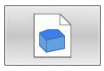
## Določitev surovca: BLK FORM

Takoj po odprtju novega NC-programa določite neobdelan surovec. Za naknadno določanje surovca pritisnite tipko **SPEC FCT**, gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA** in nato gumb **OBLIKA BLK**. To definicijo krmiljenje potrebuje za grafične simulacije.

- Definicija surovca je potrebna samo, če želite NC-program grafično preizkusiti!
- Da bi lahko krmiljenje v simulaciji prikazovalo surovec, mora imeti surovec minimalne mere. Minimalna mera je 0,1 mm ali 0,004 palca v vseh oseh in polmeru.
- Funkcija **Razširjeni pregledi** v simulaciji za nadzor obdelovanca uporablja informacije iz definicije surovca. Tudi če je v stroju vpetih več obdelovancev, lahko krmiljenje nadzoruje samo aktivni surovec.

  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Krmiljenje lahko prikaže različne oblike surovca:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| | Določanje pravokotnega surovca |
| | Določanje valjastega surovca |
| | Določanje rotacijsko simetričnega surovca poljubne oblike |
|  | Datoteko STL naložite kot surovec<br>Izbirno dodatne datoteke STL naložite kot končne izdelke |

### Pravokotni surovec

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

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

### Primer

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

**Valjast surovec**

Valjast surovec je določen z merami valja:

- X, Y, ali Z: rotacijska os
- D, R: premer ali polmer valja (s pozitivnim predznakom)
- L: dolžina valja (s pozitivnim predznakom)
- DIST: zamik vzdolž rotacijske osi
- DI, RI: notranji premer ali polmer votlega valja

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

**Primer**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **1 BLK FORM CYLINDER Z R50 L105 DIST+5 RI10** | Os vretena, polmer, dolžina, razdalja, notranji polmer |
| **2 END PGM NEU MM** | Konec programa, ime, merska enota |

**Rotacijsko simetričen surovec poljubne oblike**

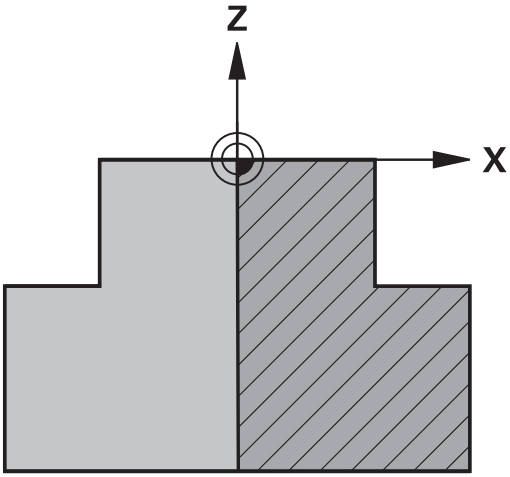
Konturo rotacijsko simetričnega surovca določite v podprogramu. Ob tem kot rotacijsko os uporabite os X, Y ali Z.

Pri določitvi surovca izberete opis konture:

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

Opis konture lahko v rotacijski osi vsebuje negativne vrednosti, v glavni osi pa le pozitivne. Kontura mora biti zaključena, kar pomeni, da je začetek konture enak koncu konture.

Če določite rotacijsko simetrični surovec z inkrementalnimi koordinatami, potem so mere neodvisne od programiranja premera.




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

**Primer**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM NEU MM | Začetek programa, ime, merska enota |
| 1 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1 | Os vretena, način interpretacije, številka podprograma |
| 2 M30 | Konec glavnega programa |
| 3 LBL 1 | Začetek podprograma |
| 4 L X+0 Z+1 | Začetek konture |
| 5 L X+50 | Programiranje v pozitivni smeri glavne osi |
| 6 L Z-20 | |
| 7 L X+70 | |
| 8 L Z-100 | |
| 9 L X+0 | |
| 10 L Z+1 | Konec konture |
| 11 LBL 0 | Konec podprograma |
| 12 END PGM NEU MM | Konec programa, ime, merska enota |

**Datoteke STL kot surovec in izbirni končni izdelek**

Integracija datotek STL kot surovec in končni izdelek je udobna predvsem v povezavi s programi CAM, saj so tukaj poleg NC-programa prisotni tudi potrebni 3D-modeli.

Manjkajoče 3D-modele, npr. polizdelki v več ločenih obdelovalnih korakih, lahko v načinu delovanja **Preizkus programa** s pomočjo gumba **IZVOZ OBDELOVAN.** ustvarite neposredno na krmiljenju.

Velikost datoteke je odvisna od kompleksnosti geometrije.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Upoštevajte, da so datoteke STL omejene glede števila dovoljenih trikotnikov:

- 20.000 trikotnikov na datoteko STL v formatu ASCII
- 50.000 trikotnikov na datoteko STL v binarnem formatu

Binarne datoteke krmiljenje naloži hitreje.

V definiciji surovca na želeno datoteko STL nakažete s pomočjo podatkov poti. Uporabite gumb **IZBIRA DATOTEKE**, da krmiljenje podatke poti prevzame samodejno.

Če ne želite naložiti končnega izdelka, zaprite pogovorno okno po definiciji surovca.

Podatke poti za datoteko STL lahko izvedete tudi s pomočjo neposrednega vnosa besedila ali parametra QS.

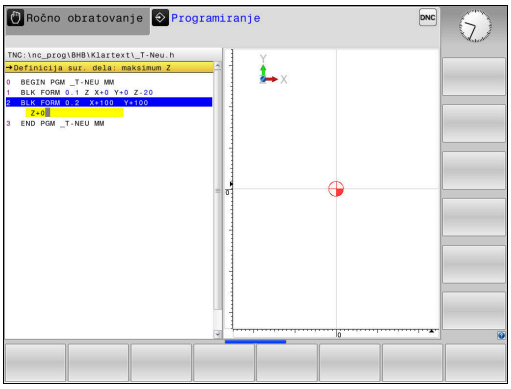
**Primer**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **1 BLK FORM FILE "TNC:\...stl" TARGET "TNC:\...stl"** | Podatki poti za surovec, podatki poti za izbirni končni izdelek |
| **2 END PGM NEU MM** | Konec programa, ime, merska enota |

> Če se NC-program in 3D-model nahajata v mapi ali v definirani strukturi mape, potem relativni podatki poti poenostavijo naknadno premikanje datotek.
>
> **Dodatne informacije:** "Napotki za programiranje", Stran 251

## Odpiranje novega NC-programa

NC-program vedno vnesite v načinu **Programiranje**. Primer za odpiranje programa:



- Način: pritisnite tipko **Programiranje**

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.

Izberite imenik, v katerega želite shraniti nov NC-program:

**IME DATOTEKE = NOVO.H**

- Vnos novega programa
- Potrdite s tipko **ENT**

- Za izbiro merske enote pritisnite gumb **MM** ali **INCH**
- > Krmiljenje preklopi v okno programa in odpre pogovorno okno za določanje **BLK-FORM** (surovec).

- Izbira pravokotnega surovca: pritisnite gumb za pravokotno obliko surovca

**OBDELOVALNA RAVNINA V GRAFIKI: XY**

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

**DOLOČITEV SUROVCA: MINIMUM**

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

**DOLOČITEV SUROVCA: MAKSIMUM**

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

**Primer**

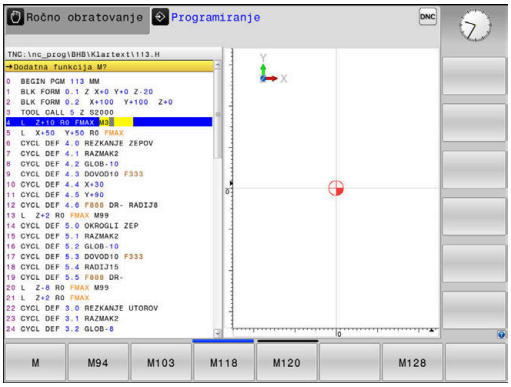
| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM NEU MM** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | Os vretena, koordinate točke MIN |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | Koordinate točke MAX |
| **3 END PGM NEU MM** | Konec programa, ime, merska enota |

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

Če ne želite programirati določitve surovca, s tipko **DEL** prekinite pogovorno okno pri možnosti **Obdelovalni nivo v grafiki: XY**!

## Programiranje premikov orodja v navadnem besedilu

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




### Primer pozicionirnega niza

L

- Pritisnite tipko **L**

### KOORDINATE?

X

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

Y

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

ENT

- S tipko **ENT** se pomaknite na naslednje vprašanje

### POPRAVEK POL.: RL/RR/BREZ POPR.:?

ENT

- Vnesite funkcijo **Ni popravka polmera** in se s tipko **ENT** pomaknite na naslednje vprašanje

### POMIK F=? / F MAX = ENT

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

ENT

- S tipko **ENT** se pomaknite na naslednje vprašanje

### DODATNA FUNKCIJA M?

- Vnesite funkcijo **3** (za dodatno funkcijo **M3 Vklop vretena**).

END

- Ob pritisku tipke **KONEC** krmiljenje pogovorno okno zapre.

### Primer

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

**Možni vnosi pomika**

| Gumb | Funkcije za določanje pomika |
|---|---|
| F MAX | Premikanje v hitrem teku, deluje po nizih. Izjema: če je določen pred nizom **APPR**, potem **FMAKS.** deluje tudi pri primiku na pomožno točko<br>**Dodatne informacije:** "Pomembni položaji pri primiku in odmiku", Stran 149 |
| F AUTO | Premikanje s samodejno izračunanim pomikom iz niza **PRIKLIC ORODJA** |
| F | Premikanje s programiranim pomikom (enota mm/min ali 1/10 palcev/min). Pri rotacijskih oseh krmiljenje izvede pomik v stopinjah/min, ne glede na to, ali je NC-program sestavljen v mm ali palcih |
| FU | Določite pomik na vrtljaj (enota mm/1 ali palcev/1). V programih, ki uporabljajo palce, FU ni mogoče kombinirati z M136 |
| FZ | Določite pomik na zob (enota mm/zob ali palcev/zob). Število zob mora biti določeno v preglednici orodij v stolpcu **REŽI** |

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

## Prevzem dejanskega položaja

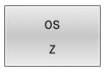
Krmiljenje omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v NC-program, če npr.

- programirate nize za premikanje
- programirate cikle

Za prevzemanje pravilnih vrednosti položaja sledite naslednjemu postopku:

- polje za vnos v NC-nizu pozicionirate na mestu, na katerem želite prevzeti položaj

- Izberite funkcijo Prevzem dejanskega položaja
  - Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje osi, katerih položaje lahko prevzamete.




- Izberite os
  - Krmiljenje aktualen položaj izbrane osi zapiše v aktivno polje za vnos.

Kljub aktivnemu popravku polmera krmiljenje v obdelovalni ravnini vedno prevzame koordinate središča orodja.

Krmiljenje upošteva aktiven popravke dolžine orodja in v orodni osi vedno prevzame koordinate konice orodja.

Krmiljenje ohrani orodno vrstico za izbiro osi aktivno do ponovnega pritiska tipke **Prevzem dejanskega položaja**. To velja tudi, če trenutni NC-niz shranite ali s pomočjo tipke za funkcijo poti odprete nov NC-niz. Če morate s pomočjo gumba izbrati različico vnosa (npr. popravek polmera), krmiljenje zapre orodno vrstico za izbiro osi.

Pri aktivni funkciji **obračanje ovdelov. ravni** funkcija **Prevzem dejanskega položaja** ni dovoljena.

## Urejanje NC-programa

> Med izvajanjem ne morete več urejati aktivnega NC-programa.

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

| Gumb/tipka | Funkcija |
|---|---|
| STRAN | Prejšnja stran. |
| STRAN | Naslednja stran. |
| ZAČETEK | Skok na začetek programa. |
| KONEC | Skok na konec programa. |
| | Spremenite položaj trenutnega NC-niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več NC-nizov, ki so programirani pred trenutnim NC-nizom<br>Brez funkcije, ko je NC-program povsem viden na zaslonu |
| | Spremenite položaj trenutnega NC-niza na zaslonu. Tako lahko prikažete več NC-nizov, ki so programirani za trenutnim NC-nizom<br>Brez funkcije, ko je NC-program povsem viden na zaslonu |
| ↑<br>↓ | Preskok z NC-niza na NC-niz |
| →<br>← | Izbira posameznih besed v NC-nizu |
| GOTO | Izbira določenega NC-niza<br>**Dodatne informacije:** "Uporaba tipke GOTO", Stran 194 |

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

### Vnos NC-niza na poljubno mesto

- Izberite NC-niz, za katerim želite vnesti nov NC-niz
- Odprite pogovorno okno

### Shranjevanje sprememb

Krmiljenje privzeto shrani spremembe samodejno, ko zamenjate način delovanja ali izberete upravljanje datotek. Če želite namenoma shraniti spremembe NC-programa, sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico s funkcijami za shranjevanje.

SHRANJEV.

- Pritisnite gumb **SHRANJEV.**
- > Krmiljenje shrani vse spremembe, ki ste jih izvedli po zadnjem shranjevanju.

### Shranjevanje NC-programa v novi datoteki

Vsebino trenutno izbranega NC-programa lahko shranite pod drugim imenom programa. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico s funkcijami za shranjevanje.

SHRANI KOT

- Pritisnite gumb **SHRANI KOT**
- > Krmiljenje prikaže okno, v katerem lahko vnesete imenik in novo ime datoteke.
- Z gumbom **SPREMENI** lahko izberete ciljno mapo
- Vnesite ime datoteke.
- Potrdite z gumbom **OK** ali s tipko **ENT** oziroma postopek končajte s pritiskom gumba **PREKINI**

> Datoteko, ki ste jo shranili z gumbom **SHRANI KOT**, najdete v upravitelju datotek tudi s pomočjo gumba **ZADN. DATOT.**

### Razveljavitev sprememb

Vse spremembe, ki ste jih izvedli po zadnjem shranjevanju, lahko razveljavite. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Izberite orodno vrstico s funkcijami za shranjevanje.

- Pritisnite gumb **UKINITEV SPREMEMBE**
- > Krmiljenje prikaže okno, v katerem lahko potrdite ali prekličete postopek.
- Spremembe zavržete z gumbom **DA** ali s tipko **ENT** oziroma postopek prekinete s pritiskom gumba **NE**

### Spreminjanje in vnos besed

- Izberite novo besedo v NC-nizu
- Prepišite z novo vrednostjo
- > Med izbiranjem besede je na voljo pogovorno okno.
- Za konec spreminjanja pritisnite tipko **END**.

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

### Iskanje enakih besed v različnih NC-nizih

- Za izbiro besede v NC-nizu pritiskajte puščične tipke, dokler želena beseda ni označena

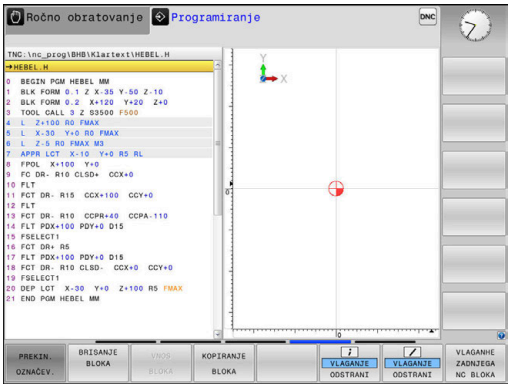
- S puščičnimi tipkami izberite NC-niz
  - Puščica navzdol: išči naprej
  - Puščica navzgor: išči nazaj

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

> Če ste iskanje zagnali v zelo dolgih NC-programih, krmiljenje prikaže simbol s prikazom napredka. Po potrebi lahko iskanje kadar koli prekinete.

### Označevanje, kopiranje, izrezovanje in dodajanje delov programa

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




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

Za kopiranje delov programa upoštevajte naslednjo postopek:

- ▶ Izberite orodno vrstico s funkcijami označevanja.
- ▶ Izberite prvi NC-niz dela programa, ki ga želite kopirati
- ▶ Označba prvega NC-niza: pritisnite gumb **IZBIRANJE BLOKA**.
- > Krmiljenje osvetli NC-niz in prikaže gumb **PREKIN. OZNAČEV.**.
- ▶ Kazalec premaknite na zadnji NC-niz dela programa, ki ga želite kopirati ali izrezati.
- > Krmiljenje prikaže vse označene NC-nize v drugi barvi. Funkcijo označevanja lahko kadar koli prekinete tako, da pritisnete gumb **PREKIN. OZNAČEV.**.
- ▶ Za kopiranje označenega dela programa pritisnite gumb **KOPIRANJE BLOKA**, za izrezovanje označenega dela programa pa gumb **IZREZ BLOKA**.
- > Krmiljenje shrani označeni blok.

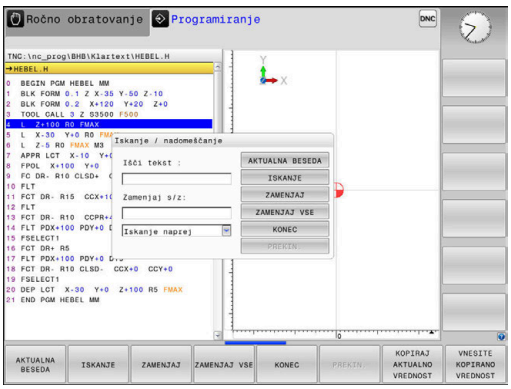
> Če želite del programa prenesti v drug NC-program, potem na tem mestu prek upravljanja datotek najprej izberite želen NC-program.

- ▶ S puščičnimi tipkami izberite NC-niz, za katerim želite vstaviti kopirani (izrezani) del programa
- ▶ Za vstavljanje shranjenega dela programa pritisnite gumb **VNOS BLOKA**
- ▶ Za konec izvajanja funkcije označevanja pritisnite gumb **PREKIN. OZNAČEV.**

## Funkcija iskanja krmiljenja

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

### Iskanje poljubnih besedil




ISKANJE

- ▶ Izbira funkcije iskanja
- > Krmiljenje prikaže okno iskanja in v orodni vrstici prikaže funkcije iskanja, ki so na voljo.
- ▶ Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati, npr.: **ORODJE**
- ▶ Izberite iskanje naprej ali nazaj

ISKANJE

- ▶ Zagon iskalnega postopka
- > Krmiljenje preskoči na naslednji NC-niz, v katerem je shranjeno iskano besedilo.

ISKANJE

- ▶ Ponavljanje iskalnega postopka
- > Krmiljenje preskoči na naslednji NC-niz, v katerem je shranjeno iskano besedilo.

KONEC

- ▶ Za konec izvajanja funkcije iskanja pritisnite gumb Konec

### Iskanje in zamenjava poljubnih besedil

**NAPOTEK**

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Funkciji **ZAMENJAJ** in **ZAMENJAJ VSE** brez opozorila prepišeta vse najdene elemente sintakse. Krmiljenje pred zamenjavo ne izvede nobenega samodejnega zaščitenja obstoječe datoteke. Pri tem so lahko NC-programi trajno poškodovani.

- Po potrebi pred zamenjavo naredite varnostne kopije NC-programov
- Funkciji **ZAMENJAJ** in **ZAMENJAJ VSE** uporabljajte z ustrezno previdnostjo

Med izvajanjem funkciji **ISKANJE** in **ZAMENJAJ** v aktivnem NC-programu nista možni. Ti funkciji preprečuje tudi aktivna zaščita pred pisanjem.

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

ISKANJE

- Izbira funkcije iskanja
- > Krmiljenje prikaže okno iskanja in v orodni vrstici prikaže funkcije iskanja, ki so na voljo.
- Pritisnite gumb **AKTUALNA BESEDA**
- > Krmiljenje prevzame prvo besedo trenutnega NC-niza. Po potrebi znova pritisnite gumb, da prevzamete želeno besedo.

ISKANJE

- Zagon iskalnega postopka
- > Krmiljenje preskoči na naslednje iskano besedilo.

ZAMENJAJ

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

KONEC

- Za konec izvajanja funkcije iskanja pritisnite gumb Konec

## 3.6 Upravljanje datotek

### Datoteke

| Datoteke v krmiljenju | Vrsta |
|---|---|
| **NC-programi** | |
| v obliki HEIDENHAIN | .H |
| v obliki DIN/ISO | .I |
| **Združljivi NC-programi** | |
| Programi z obdelovalnimi nizi HEIDENHAIN | .HU |
| Programi s konturami HEIDENHAIN | .HC |
| **Preglednice za** | |
| orodja | .T |
| zalogovnike orodij | .TCH |
| ničelne točke | .D |
| točke | .PNT |
| referenčne točke | .PR |
| tipalne sisteme | .TP |
| varnostne kopije datotek | .BAK |
| odvisne podatke (npr. točke zgradbe) | .DEP |
| prosto določljive preglednice | .TAB |
| palete | .P |
| **Besedila kot** | |
| datoteke ASCII | .A |
| Besedilne datoteke | .TXT |
| HTML-datoteke, npr. protokoli rezultatov ciklov tipalnih sistemov | .HTML |
| Datoteke pomoči | .CHM |
| **CAD-podatki kot** | |
| ASCII-datoteke | .DXF<br>.IGES<br>.STEP |

Če v krmiljenju vnesete NC-program, ga najprej poimenujte. Krmiljenje NC-program shrani v interni pomnilnik kot datoteko z enakim imenom. Krmiljenje tudi besedila in preglednice shrani kot datoteke.

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

> Glede na nastavitve krmiljenje po urejanju in shranjevanju NC-programov ustvari varnostne datoteke s pripono *.bak. To zmanjša prostor na disku, ki ga imate na voljo.

V krmiljenju lahko upravljate in shranjujete datoteke do skupne velikosti **2 GB**.

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

### Imena datotek

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

| Ime datoteke | Tip datoteke |
|---|---|
| PROG20 | .H |

Imena datotek, pogonov in imenikov v krmiljenju so v skladu z naslednjim standardom: The Open Group Base Specifications Issue 6 IEEE Std 1003.1, izdaja 2004 (standard Posix).

Dovoljeni so naslednji znaki:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 _ -

Naslednji znaki imajo poseben pomen:

| Znak | Pomen |
|---|---|
| **.** | Zadnja pika imena datoteke ločuje pripono |
| \ in **/** | Za drevo imenikov |
| **:** | Ločuje oznake pogonov od imenika |

Ne uporabljajte drugih znakov, da se npr. izognete težavam pri prenosu podatkov.

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

Največja dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. K dolžini poti spadajo opisi pogona, imenika in datoteke, vključno s pripono.

**Dodatne informacije:** "Poti", Stran 108

## Prikaz zunanje ustvarjenih datotek na krmiljenju

Na krmiljenju so nameščeni nekateri dodatni pripomočki, s katerimi lahko pregledujete in deloma tudi obdelujete datoteke, navedene v naslednji preglednici.

| Vrste datotek | Vrsta |
|---|---|
| Datoteke PDF | pdf |
| Excelove preglednice | xls<br>csv |
| Internetne datoteke | html |
| Besedilne datoteke | txt<br>ini |
| Grafične datoteke | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## Imeniki

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

## Poti

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

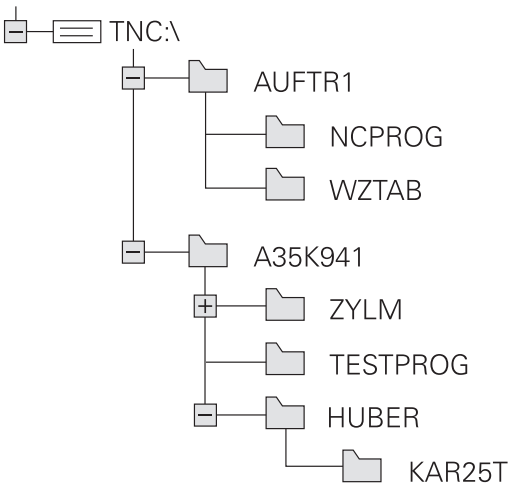
> Največja dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. K dolžini poti spadajo opisi pogona, imenika in datoteke, vključno s pripono.

**Primer**

Na pogonu **TNC** se ustvari imenik AUFTR1. Nato je v imeniku AUFTR1 ustvarjen še podimenik NCPROG, v katerega je bil kopiran NC-program PROG1.H. Pot do NC-programa je torej:

**TNC:\AUFTR1\NCPROG\PROG1.H**

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



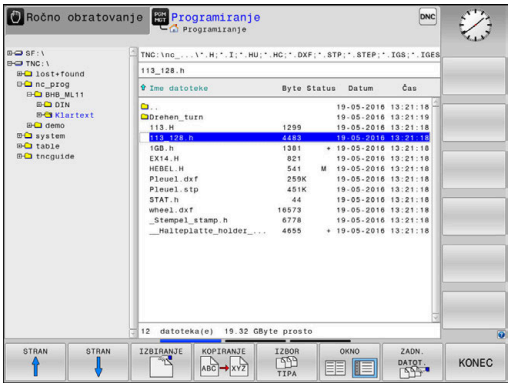
## Pregled: Funkcije upravljanja datotek

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
| KOPIRANJE ABC → XYZ | Kopiranje posamezne datoteke | 113 |
| IZBOR TIPA | Prikaz določene vrste datoteke | 111 |
| NOVA DATOTEKA | Ustvarjanje nove datoteke | 113 |
| ZADN. DATOT. | Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek | 116 |
| BRISANJE | Brisanje datoteke | 116 |
| OZNAČEV. | Označevanje datoteke | 118 |
| PREIMEN. ABC = XYZ | Preimenovanje datoteke | 119 |
| ZASCIT. | Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem | 120 |
| NEZASCIT. | Ukinitev zaščite datoteke | 120 |
| PRILAGODI / TABELO NC-PGM | Uvoz datoteke iz krmiljenja iTNC 530 | Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov |
| | Prilagoditev oblike zapisa preglednice | 415 |
| NET | Upravljanje omrežnih pogonov | Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov |
| IZBIRA EDITORJA | Izbira urejevalnika | 120 |
| SORTIR. | Urejanje datotek po lastnostih | 119 |
| KOP.SEZN. | Kopiranje imenika | 116 |
| BRIŠI VSE | Brisanje imenika z vsemi podimeniki | |
| AKT. DREVO | Posodabljanje imenika | |
| PREIMEN. ABC = XYZ | Preimenovanje imenika | |
| NOV DIREKTORIJ | Ustvarjanje novega imenika | |

## Priklic upravljanja datotek

PGM MGT

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



Ko zapustite NC-program s tipko **END**, krmiljenje odpre upravljanje datotek. Kazalec se nahaja na pravkar zaprtem NC-programu.

Če ponovno pritisnete tipko **END**, krmiljenje odpre prvotni NC-program s kazalcem na nazadnje izbrani vrstici. To vedenje lahko pri velikih datotekah povzroči časovni zamik.

Če pritisnete tipko **ENT**, krmiljenje vedno odpre NC-program s kazalcem na vrstici 0.

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

Če je drevo imenikov daljše od zaslona, se lahko pomikate z drsnikom ali priključeno miško.

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 in vrsta datoteke |
| **Byte** | Velikost datoteke v bajtih |
| **Stanje** | Lastnost datoteke: |
| E | Datoteka je izbrana v načinu delovanja **Programiranje** |
| S | Datoteka je izbrana v načinu **Preizkus programa** |
| M | Datoteka je izbrana v načinu delovanja Potek programa |
| + | Datoteka vsebuje neprikazane odvisne datoteke s končnico DEP, npr. pri preverjanju uporabnosti orodja |
| | Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem. |
| | Datoteka je zaščitena pred brisanjem in spreminjanjem, ker se pravkar izvaja. |
| **Datum** | Datum zadnje spremembe datoteke |
| **Čas** | Ura zadnje spremembe datoteke |

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

## Izbiranje pogonov, imenikov in datotek

PGM MGT

- Upravljanje datotek prikličite s tipko **PGM MGT**

Pomikajte se s priključeno miško ali pritisnite puščične tipke ali gumbe, da kazalec premaknite na želeno mesto na zaslonu:

- Kazalec premakne iz desnega okna v levo ter obratno.

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

STRAN

STRAN

- Kazalec v oknu premakne na prejšnjo ali naslednjo stran.

**Korak 1:** Izbira pogona

- Označevanje pogona v levem oknu

IZBIRANJE

- Izbira pogona: pritisnite gumb **IZBIRANJE** ali

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**.

**Korak 2:** Izbira imenika

- Označevanje imenika v levem oknu
> Desno okno samodejno prikazuje vse datoteke iz imenika, ki je označen (svetla podlaga).

**Korak 3:** Izbira datoteke

- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**

- Pritisnite gumb **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
- Označevanje datoteke v desnem oknu

- Pritisnite gumb **IZBIRANJE** ali

- pritisnite tipko **ENT**
> Krmiljenje aktivira izbrano datoteko v načinu, v katerem ste priklicali upravljanje datotek.

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

**Filtriranje prikaza**

Prikazane datoteke lahko filtrirate na naslednji način:

- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**

- Pritisnite gumb želene vrste datoteke

Izbirno:

- Pritisnite gumb **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
> Krmiljenje prikaže vse datoteke v mapi.

Izbirno:

- Uporabite nadomestne znake, npr. **4*.H**
> Krmiljenje prikaže vse datoteke z vrsto datoteke, tj. tiste, ki se začnejo s 4.

Izbirno:

- Vnesite končnice, npr. ***.H;*.D**
> Krmiljenje prikaže vse datoteke z vrsto datoteke .h in .d.

Nastavljen filter prikaza se ohrani tudi ob ponovnem zagonu krmiljenja.

## Ustvarjanje novega imenika

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

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

- Za potrditev pritisnite gumb **V redu** ali

- Za prekinitev pritisnite gumb **PREKIN.**

## Ustvarjanje nove datoteke

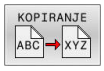
- V levem oknu izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.
- Kazalec postavite v desno okno.

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

## Kopiranje posamezne datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati




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

Datoteko kopirajte v trenutni imenik

- Vnesite ime ciljne datoteke

- Pritisnite tipko **ENT** ali gumb **V redu**
- > Krmiljenje kopira datoteko v aktualen imenik. Prvotna datoteka se ohrani.

Kopiranje datoteke v drug imenik

- Pritisnite gumb **Ciljni imenik**, da v pojavnem oknu določite ciljni imenik

- Pritisnite tipko **ENT** ali gumb **OK**
- > Krmiljenje datoteko z istim imenom kopira v izbrani imenik. Prvotna datoteka se ohrani.

> Če ste kopiranje potrdili s tipko **ENT** ali gumbom **OK**, krmiljenje prikaže napredek.

## Kopiranje datotek v drug imenik

- Izberite postavitev zaslona z enako velikimi okni.

Desno okno

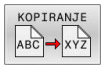
- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**
- Kazalec premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko **ENT** prikažite datoteke v tem imeniku.

Levo okno

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

- Pritisnite gumb Označi: Prikažite funkcije za označevanje datotek.

- Pritisnite gumb Označi: kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati, in jo tako označite. Po želji na enak način označite več datotek.




- Pritisnite gumb Označi: Označene datoteke kopirajte v ciljni imenik.

**Dodatne informacije:** "Označevanje datotek", Stran 118

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

### Prepisovanje datotek

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

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

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

## Kopiranje preglednice

### Uvažanje vrstic v preglednico

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

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

**NAPOTEK**

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Funkcija **ZAMENJAVA POLJ** brez opozorila prepiše vse vrstice ciljne datoteke, ki se nahajajo v kopirani preglednici. Krmiljenje pred zamenjavo ne izvede nobenega samodejnega zaščitenja obstoječe datoteke. Pri tem so lahko preglednice trajno poškodovane.

- ▶ Po potrebi pred zamenjavo naredite varnostne kopije preglednic
- ▶ Gumb **ZAMENJAVA POLJ** uporabljajte z ustrezno previdnostjo

### Primer

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

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Preglednico kopirajte z zunanjega nosilca podatkov v poljubni imenik
- ▶ Z upravljanjem datotek krmiljenja preglednico, ki ste jo ustvarili drugje, kopirajte v obstoječo preglednico TOOL.T
- > Krmiljenje prikaže pogovorno okno z vprašanjem, ali želite obstoječo preglednico orodij TOOL.T prepisati.
- ▶ Pritisnite gumb **DA**
- > Krmiljenje povsem prepiše trenutno datoteko TOOL.T. Po kopiranju je tako preglednica TOOL.T sestavljena iz desetih vrstic.
- ▶ Namesto tega pritisnite gumb **ZAMENJAVA POLJ**
- > Krmiljenje v datoteki TOOL.T prepiše 10 vrstic. Podatkov v drugih vrsticah krmiljenje ne bo spremenilo.

### Prenašanje vrstic iz preglednice

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

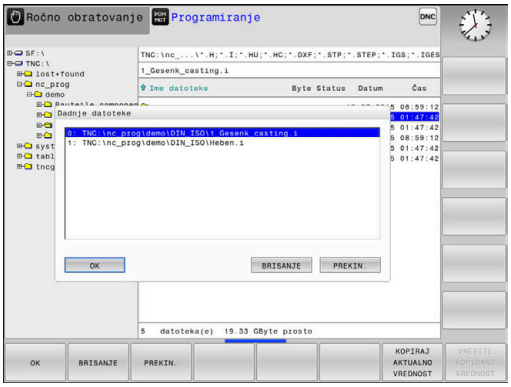
Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Odprite preglednico, iz katere želite kopirati vrstice
- ▶ S puščičnimi tipkami izberite vrstico, ki jo želite kopirati kot prvo
- ▶ Pritisnite gumb **DODAT. FUNK.**
- ▶ Pritisnite gumb **OZNAČEV.**
- ▶ Po potrebi označite druge datoteke
- ▶ Pritisnite gumb **SHRANI KOT**
- ▶ Vnesite ime preglednice, v kateri želite shraniti izbrane vrstice

## Kopiranje imenika

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

## Izbira ene od nazadnje izbranih datotek




PGM MGT

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

ZADN. DATOT.

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

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

- Kazalec v oknu premakne navzgor ali navzdol.

OK

- Za izbiro datoteke pritisnite gumb **V redu** ali

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**.

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

## Brisanje datotek

**NAPOTEK**

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Funkcija **BRISANJE** dokončno izbriše datoteko. Krmiljenje pred brisanjem ne izvede samodejnega zaščitenja datoteke, npr. v košu. S tem so datoteke trajno izbrisane.

- Pomembne podatke redno shranjujte na zunanje pogone

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite izbrisati

BRISANJE

- Pritisnite gumb **BRISANJE**
- > Krmiljenje vpraša, ali želite datoteko izbrisati.
- Pritisnite gumb **V redu**
- > Krmiljenje izbriše datoteko.
- Namesto tega pritisnite gumb **PREKIN.**
- > Krmiljenje prekine postopek.

## Brisanje imenika

**NAPOTEK**

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Funkcija **BRIŠI VSE** dokončno izbriše vse datoteke imenika. Krmiljenje pred brisanjem ne izvede samodejnega zaščitenja datotek, npr. v košu. S tem so datoteke trajno izbrisane.

- Pomembne podatke redno shranjujte na zunanje pogone

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na imenik, ki ga želite izbrisati

- Pritisnite gumb **BRIŠI VSE**
- > Krmiljenje vpraša, ali naj izbriše imenik z vsemi podimeniki in datotekami.
- Pritisnite gumb **V redu**
- > Krmiljenje izbriše imenik.
- Namesto tega pritisnite gumb **PREKIN.**
- > Krmiljenje prekine postopek.

## Označevanje datotek

| Gumb | Funkcija označevanja |
|---|---|
| OZNAČ. DATOTEKE | Označitev posamezne datoteke |
| OZNAČI VSE DATOTEKE | Označitev vseh datotek v imeniku |
| UKINI OZNAČ. | Preklic označitve posamezne datoteke |
| UKINI OZNAČEV. VSEH DAT. | Preklic označitve vseh datotek |
| KOPIRANJE ABC XYZ | Kopiranje vseh označenih datotek |

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

- Kazalec premaknite na prvo datoteko

OZNAČEV.

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

OZNAČ. DATOTEKE

- Označevanje datoteke: gumb **OZNAČ. DATOTEKE**

- Kazalec premaknite na naslednjo datoteko

OZNAČ. DATOTEKE

- Označevanje nadaljnjih datotek: gumb **OZNAČ.** Pritisnite **OZNAČ. DATOTEKE**, itd.

Kopiranje označenih datotek:

- Zapustite aktivno orodno vrstico

KOPIRANJE ABC XYZ

- Pritisnite gumb **KOPIRANJE**

Brisanje označenih datotek:

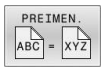
- Zapustite aktivno orodno vrstico

BRISANJE

- Pritisnite gumb **BRISANJE**

## Preimenovanje datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite preimenovati.




- Izbira funkcije za preimenovanje: pritisnite gumb **PREIMEN.**
- 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

- Pritisnite gumb **SORTIR.**
- Izberite gumb z ustreznim kriterijem prikaza
  - **SORTIR. PO IMENU**
  - **SORTIR. PO VELIKOSTI**
  - **SORTIR. PO DATUMU**
  - **SORTIR. PO TIPU**
  - **SORTIR. PO STATUSU**
  - **NESORT.**

## Dodatne funkcije

### Zaščita datoteke in preklic zaščite datoteke

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite zaščititi

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

- Aktivacije zaščite datoteke: pritisnite gumb **ZASCIT.**

> Datoteka prejme simbol Zaščiteno.

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

### Izbira urejevalnika

- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite odpreti

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

- Izbira editorja: pritisnite gumb **IZBIRA EDITORJA**
- Označite želeni urejevalnik.
  - **EDITOR BESEDIL** za besedilne datoteke, npr. **.A** ali **.TXT**
  - **EDITOR PROGRAMOV** za NC-programe **.H** in **.I**
  - **EDITOR PREGLEDNIC** za preglednice, npr. **.TAB** ali **.T**
  - **EDITOR BPM** za preglednice palet **.P**
- Pritisnite gumb **V REDU**

### Priklop in odklop naprave USB

Krmiljenje samodejno prepozna priklopljene naprave USB s podprtim datotečnim sistemom.

Če želite napravo USB odklopiti, sledite spodnjim navodilom:

- Kazalec premaknite v levo okno
- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

- Odklopite napravo USB

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

### RAZŠIRJ. PRAVICE DOSTOPA

Funkcijo **RAZŠIRJ. PRAVICE DOSTOPA** je mogoče uporabljati samo v povezavi z upravljanjem uporabnikov in zahteva imenik **public**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Pri prvi aktivaciji upravljanja uporabnikov se imenik **public** poveže pod pogonom **TNC:**.

> Pravice dostopa do datotek lahko določite samo v imeniku **public**.
>
> Pri vseh datotekah, ki se nahajajo na pogonu **TNC:** in ne v imeniku **public**, bo kot lastnik samodejno dodeljen funkcijski uporabnik **user**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

### Prikaz skritih datotek

Krmiljenje skriva sistemske datoteke ter datoteke in mape s piko na začetku imena.

**NAPOTEK**

**Pozor: možna je izguba podatkov!**

Operacijski sistem krmiljenja uporablja določene skrite mape in datoteke. Te mape in datoteke so serijsko skrite. Manipulacija s sistemskimi podatki v skritih mapah lahko poškoduje programsko opremo krmiljenja. Če v to mapo shranite datoteke za lastno uporabo, bodo tako nastale neveljavne poti.

- Skrite mape in datoteke vedno pustite skrite
- Skritih map in datotek ne uporabljajte za shranjevanje podatkov

Po potrebi lahko začasno prikažete skrite datoteke in mape, npr. če ste pomotoma prenesli datoteko, katere ime se začne s piko.

Skrite datoteke in mape lahko prikažete na naslednji način:

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **PRIKAZI SKRITE DATOTEKE**
- > Krmiljenje prikaže skrite datoteke in mape.

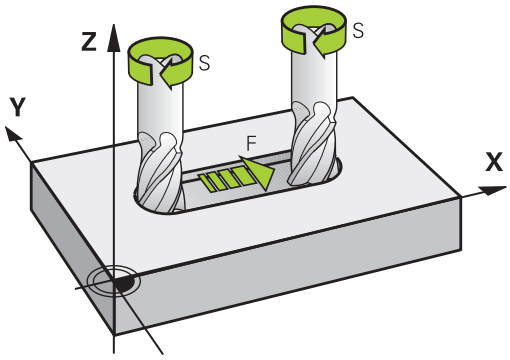
# 4

# Orodje

## 4.1 Vnosi, povezani z orodjem

### Pomik F

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




#### Vnos

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

**Dodatne informacije:** "Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti ", Stran 144

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

#### Hitri tek

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

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

#### Trajanje delovanja

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

#### Sprememba med programskim tekom

Med izvajanjem programa spremenite pomik s potenciometrom za pomik F.

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

## Število vrtljajev vretena S

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

### Programirana sprememba

V NC-programu lahko število vrtljajev vretena spremenite z nizom **PRIKLIC ORODJA** tako, da vnesete samo novo število vrtljajev vretena.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

TOOL CALL
- Pritisnite tipko **PRIKLIC ORODJA**
- Pogovorno okno **Številka orodja?** preskočite s tipko **BREZ ENT**
- Pogovorno okno **Os vretena vzporedna z X/Y/Z?** preskočite s tipko **BREZ ENT**
- V pogovornem oknu **Število vrtljajev vretena S= ?** vnesite novo število vrtljajev vretena ali s tipko **VC** preklopite na vnos hitrosti rezanja

END
- Potrdite s tipko **KONEC**

V naslednjih primerih krmiljenje spremeni samo število vrtljajev:
- Niz **PRIKLIC ORODJA** brez imena orodja, številke orodja in orodne osi
- Niz **TOOL CALL** brez imena orodja, številke orodja, z isto orodno osjo kot v prejšnjem nizu **TOOL CALL**

V naslednjih primerih krmiljenje izvede makro zamenjave orodja in po potrebi zamenja nadomestno orodje:
- Niz **PRIKLIC ORODJA** s številko orodja
- Niz **PRIKLIC ORODJA** z imenom orodja
- Niz **PRIKLIC ORODJA** brez imena orodja ali številke orodja, s spremenjeno smerjo orodne osi

### Sprememba med programskim tekom

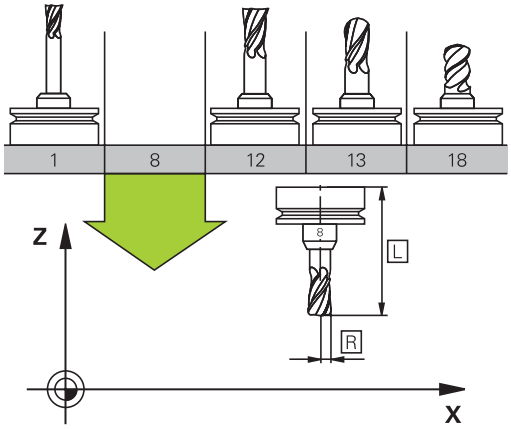
Med potekom programa tekom spremenite število vrtljajev vretena s potenciometrom števila vrtljajev S za število vrtljajev vretena.

## 4.2 Podatki o orodju

### Pogoj za popravek orodja

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

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




### Številka orodja, ime orodja

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

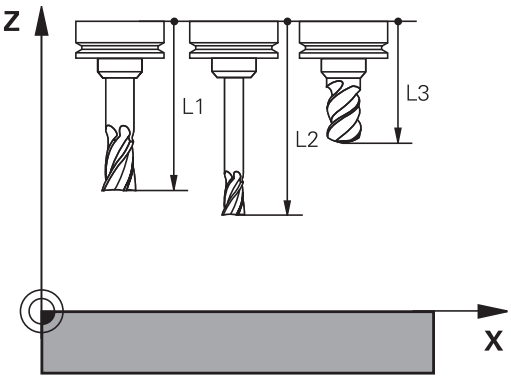
> **Dovoljeni znaki**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
>
> Krmilni sistem samodejno zamenja pri shranjevanju male črke z ustreznimi velikimi črkami.
>
> **Prepovedani znaki**: <presledek> ! " ' ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

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

### Dolžina orodja L

Dolžino orodja **L** vnesete kot absolutno dolžino glede na referenčno točko orodja.

> Krmiljenje absolutno dolžino orodja potrebuje za številne funkcije, kot npr. simulacijo poravnave ali **Dinamični protikolizijski nadzor DCM**.
>
> Absolutna dolžina orodja se vedno nanaša na referenčno točko orodja. Proizvajalec stroja referenčno točko orodja praviloma postavi na konico vretena.



### Določanje dolžine orodja

Vaše orodje zunanje izmerite na napravi za prednastavljanje ali neposredno v stroju, npr. s pomočjo tipalnega sistema stroja. Tudi če nimate navedenih možnosti merjenja, lahko vseeno določite dolžine orodja.

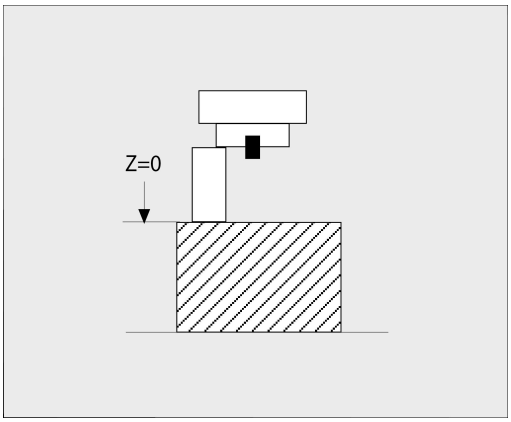
Za določanje dolžine orodja imate naslednje možnosti:

- S končnim merilom
- Z umeritvenim trnom (kontrolno orodje)

> Pred določanjem dolžine orodja, morate v osi vretena nastaviti referenčno točko.

### Določanje dolžine orodja s končnim merilom

> Da lahko določanje referenčne točko uporabite s končnim merilom, se mora referenčna točka orodja nahajati na konici vretena.
>
> Referenčno točko morate nastaviti na površino, katero boste v nadaljevanju vpraskali z orodjem. To površino bo morda treba še ustvariti.



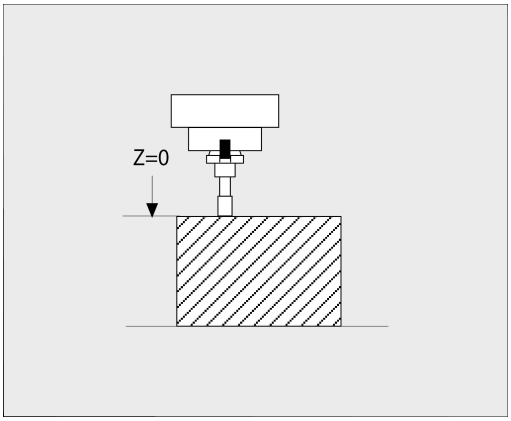

Pri nastavljanju referenčne točke s končno mero upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Končno merilo postavite na mizo stroja
- ▶ Konico vretena namestite poleg končnega merila
- ▶ Postopoma se pomikajte v smeri **Z+**, dokler je mogoče končno merilo še ravno potisniti pod konico vretena
- ▶ Določanje referenčne točke v **Z**

Dolžino orodja določite na naslednji način:

- ▶ Menjava orodja
- ▶ Vpraskanje površine
- > Krmiljenje absolutno dolžino orodja v prikazu položaja prikazuje kot dejanski položaj.

### Določanje dolžine orodja z umeritvenim trnom in merilno kapsulo




Pri nastavljanju referenčne točke z umeritvenim trnom in merilno kapsulo upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Merilno kapsulo vpnite na mizo stroja
- ▶ Premični notranji obroč merilne kapsule postavite na enako višino kot fiksni zunanji obroč
- ▶ Merilno uro nastavite na 0
- ▶ Z umeritvenim trnom se premaknite na premični notranji obroč
- ▶ Določanje referenčne točke v **Z**

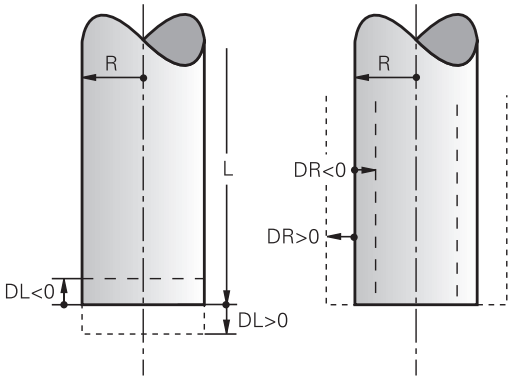
Dolžino orodja določite na naslednji način:

- ▶ Menjava orodja
- ▶ Z orodjem se premaknite na premični notranji obroč, dokler merilna ura ne kaže 0
- > Krmiljenje absolutno dolžino orodja v prikazu položaja prikazuje kot dejanski položaj.

## 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**>0). Pri obdelavi z nadmero vnesite vrednost za nadmero v NC-programu z **TOOL CALL** ali s korekcijsko tabelo.

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

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

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

> Delta vrednosti iz preglednice orodij vplivajo na grafični prikaz simulacije odstranjevanja materiala.
>
> Delta vrednosti iz NC-programa v simulaciji ne spremenijo predstavljene velikosti **orodja**. Vendar pa programirane delta vrednosti **orodje** v simulaciji pomaknejo za določeno vrednost.

> Delta vrednosti iz niza **TOOL CALL** vplivajo na prikaz položaj glede na izbirni strojni parameter **progToolCallDL** (št. 124501; razcep **CfgPositionDisplay** št. 124500).

### Uporaba parametrov Q, značilnih za orodje, kot delta vrednost

Krmiljenje med izvedbo priklica orodja izračuna vse parametre Q, značilne za orodje. Zadevne parametre Q lahko šele po zaključku priklica orodja uporabljate kot delta vrednost.

**Možni parametri Q, značilni za orodje**

| Parametri Q | Funkcija |
|---|---|
| **Q108** | **AKTIVEN POLMER ORODJA** |
| **Q114** | **AKTIVNA DOLZ. ORODJA** |

Za uporabo parametrov Q, značilnih za orodje, kot delta vrednost, morate programirati drug priklic programa.

**Primer, kroglasti rezkar:**

Uporabite lahko **Q108** (aktivni polmer orodja), da dolžino kroglastega rezkarja prek **DL-Q108** popravite na njegovo sredino.

```
1 TOOL CALL "BALL_MILL_D4" Z S10000
2 TOOL CALL  DL-Q108
```

## Vnos podatkov o orodju v NC-program

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

Številko, dolžino in polmer določenega orodja enkrat določite v nizu **DOL. ORODJA** NC-programa.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

TOOL DEF

- Pritisnite tipko **DOL. ORODJA**

ŠT. ORODJA

- Pritisnite želeni gumb
  - **ŠT. ORODJA**
  - **NAZIV ORODJA**
  - **QS**
- **Dolžina orodja**: vrednost popravka dolžine
- **Polmer orodja**: vrednost popravka polmera

**Primer**

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

## Priklic podatkov o orodju

Preden prikličete orodje, ste ga določili v nizu **TOOL DEF** ali v preglednici orodij.

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

- Pritisnite tipko **PRIKLIC ORODJA**
- **Priklic orodja**: vnesite številko ali ime orodja. Z gumbom **NAZIV ORODJA** lahko vnesete ime, z gumbom **QS** pa parameter niza. Krmiljenje ime orodja samodejno da v narekovaje. Parametru niza morate pred tem dodeliti ime orodja. Imena se nanašajo na vnos v aktivni preglednici orodij TOOL.T.

- Namesto tega lahko pritisnete gumb **IZBIRANJE**
- > Krmiljenje odpre okno, prek katerega lahko orodje izberete neposredno iz preglednice orodij TOOL.T.
- Za priklic orodja z drugačnimi vrednostmi popravka vnesite indeks, določen v tabeli orodja, za decimalno vejico
- **Os vretena vzporedna osem X/Y/Z**: vnesite orodno os.
- **Število vrtljajev vretena S**: vnesite število vrtljajev vretena S v vrtljajih na minuto (vrt./min). Namesto tega lahko definirate hitrost rezanja Vc v metrih na minuto (m/min). Za to pritisnite gumb **VC**.
- **Pomik F**: vnesite pomik **F** v milimetrih na minuto (mm/min). Pomik lahko z ustreznimi gumbi definirate tudi v milimetrih na vrtljaj (mm/vrt) **FU** ali v milimetrih na zob (mm/zob) **FZ**. Pomik deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **TOOL CALL** ne programirate novega pomika.
- **Predizmera dolžine orodja DL**: delta vrednost za dolžino orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR**: delta vrednost za polmer orodja.
- **Predizmera polmera orodja DR2**: delta vrednost za polmer orodja 2.

V naslednjih primerih krmiljenje spremeni samo število vrtljajev:

- Niz **PRIKLIC ORODJA** brez imena orodja, številke orodja in orodne osi
- Niz **TOOL CALL** brez imena orodja, številke orodja, z isto orodno osjo kot v prejšnjem nizu **TOOL CALL**

V naslednjih primerih krmiljenje izvede makro zamenjave orodja in po potrebi zamenja nadomestno orodje:

- Niz **PRIKLIC ORODJA** s številko orodja
- Niz **PRIKLIC ORODJA** z imenom orodja
- Niz **PRIKLIC ORODJA** brez imena orodja ali številke orodja, s spremenjeno smerjo orodne osi

### Izbira orodja v pojavnem oknu

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

V pojavnem oknu lahko orodje iščete na naslednji način:

GOTO

- Pritisnite tipko **GOTO**
- Namesto tega lahko pritisnete gumb **Iskanje**
- Vnesite ime orodja ali številko orodja

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**
- > Krmiljenje preskoči na prvo orodje z vnesenim iskalnim kriterijem.

S priključeno miško lahko izvedete naslednje funkcije:

- Ko kliknete v stolpec glave preglednice, krmiljenje razporedi podatke v naraščajočem ali padajočem zaporedju.
- Ko kliknete v stolpec glave preglednice in jo nato premaknete s pritisnjeno miškino tipko, lahko spremenite širino stolpca

Prikazana pojavna okna lahko pri iskanju po številki orodja in po imenu orodja konfigurirate ločeno. Zaporedje razvrščanja in širine stolpcev se ohranijo tudi po izklopu krmiljenja.

### Priklic orodja

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

### Primer

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

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

### Predizbira orodij

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

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

## Zamenjava orodja

### Samodejna zamenjava orodja

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

Pri samodejni zamenjavi orodja se potek programa ne prekine. Pri priklicu orodja z nizom **TOOL CALL** krmiljenje zamenja orodje iz zalogovnika orodij.

### Samodejna zamenjava orodja pri prekoračitvi življenjske dobe: M101

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

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

V preglednici orodij vnesite v stolpec **ČAS2** življenjsko dobo orodja, po kateri naj se obdelovanje nadaljuje z nadomestnim orodjem. Krmiljenje vnese v stolpec **TREN_ČAS** posamezno življenjsko dobo orodja.

Če aktualna življenjska doba preseže vrednost **ČAS2**, bo orodje najpozneje eno minuto po preteku življenjske dobe zamenjano z nadomestnim orodjem na naslednjem primernem programskem mestu. Zamenjava se izvede šele, ko se NC-niz konča.

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Pri samodejni zamenjavi orodja s funkcijo **M101** krmiljenje vedno najprej povleče orodje nazaj v orodni osi. Med tem povlečenjem obstaja pri orodjih, ki ustvarjajo spodreze, nevarnost trka, npr. pri kolutnih rezkarjih ali T-rezkalnikih utorov!

- Funkcijo **M101** uporabljajte samo za obdelave brez spodrezovanja
- Zamenjavo orodja deaktivirajte z **M102**

Če proizvajalec orodja ne določi drugače, krmiljenje po zamenjavi orodja izvede pozicioniranje po naslednji logiki:

- Če se ciljni položaj na orodni osi nahaja pod aktualnim položajem, potem bo orodna os pozicionirana nazadnje
- Če se ciljni položaj na orodni osi nahaja nad aktualnim položajem, potem bo orodna os pozicionirana najprej

### Parameter za vnos BT (toleranca bloka)

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

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

Višja je vrednost **BT**, manjši je učinek možnega podaljšanja časa delovanja s funkcijo **M101**. Upoštevajte, da se bo samodejna zamenjava orodja zato izvedla pozneje!

Za izračun ustrezne izhodne vrednosti za **BT** uporabite naslednjo enačbo: $BT = 10 \div t$ t: povprečen čas obdelave enega NC-niza v sekundah Rezultat zaokrožite na celo številko. Če je izračunana vrednost večja od 100, uporabite največjo vrednost za vnos 100.

Če želite ponastaviti trenutno življenjsko dobo orodja, vnesite v stolpcu **CUR_TIME** vrednost 0, npr. po zamenjavi rezalnih plošč.

### Pogoji za zamenjavo orodja z M101

Kot nadomestno orodje uporabljajte samo orodja z istim polmerom. Krmiljenje polmera orodja ne preveri samodejno.

Če mora krmiljenje preveriti polmer nadomestnega orodja, potem v NC-program vnesite **M108**.

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

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

### Preseganje časa stanja

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Stanje orodja na koncu načrtovane življenjske dobe je med drugim odvisno od vrste orodja, vrste obdelave in materiala obdelovanca. Vnesite v preglednico orodij v stolpec **PREKOMEREN ČAS** čas v minutah, ki pove, koliko časa se lahko orodje uporablja po preteku življenjske dobe.

Izdelovalec stroja določi, ali je ta stolpec omogočen in kako se bo uporabil pri iskanju orodja.

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

Aktivni polmer (**R** + **DR**) nadomestnega orodja ne sme odstopati od polmera izvornega orodja. Delta vrednosti (**DR**) vnesite v preglednico orodij ali v NC-program (korekcijska preglednica ali niz **TOOL CALL**). Pri odstopanjih krmiljenje prikaže sporočilo in orodja ne zamenja. S funkcijo M **M107** prekličete prikaz tega sporočila, z **M108** pa ga znova aktivirate.

**Dodatne informacije:** "Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 470

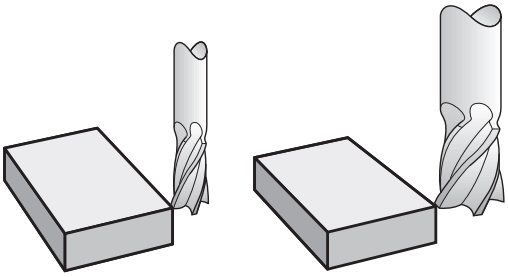
## 4.3 Popravek orodja

### Uvod

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

Če NC-program ustvarite neposredno na krmiljenju, je popravek polmera orodja učinkovit samo v obdelovalni ravnini.

Krmiljenje pri tem upošteva do pet osi, vključno z rotacijskimi osmi.



### Popravek dolžine orodja

Popravek dolžine orodja deluje takoj, ko prikličete orodje. Preklican je takoj, ko prikličete orodje z dolžino L = 0 (npr. **TOOL CALL 0**).

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje za poprave dolžine orodja uporabi določene dolžine orodja. Napačne dolžine orodja povzročijo tudi napačen popravek dolžine orodja. Pri orodjih z dolžino **0** in po **TOOL CALL 0** krmiljenje ne izvede nobenega popravka dolžine in nobenega preverjanja glede trka. Med naslednjimi pozicioniranji orodij obstaja nevarnost trka!

- Orodja vedno določite z dejanskimi dolžinami orodij (ne le razlike)
- **TOOL CALL 0** uporabite izključno za praznjenje vreten

Pri popravku dolžine se upoštevajo delta vrednosti tako iz NC-programa kot tudi iz preglednice orodij.

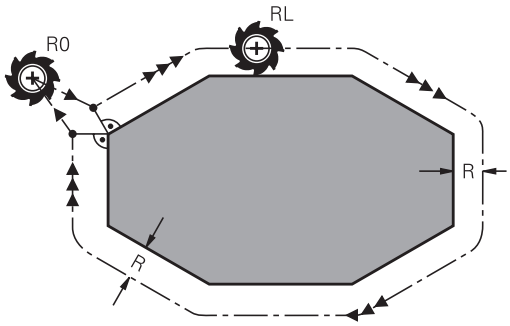
Vrednost popravka = **L** + $\mathbf{DL}_{TAB}$ + $\mathbf{DL}_{Prog}$ z

| | |
|---|---|
| **L**: | Dolžina orodja **L** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij |
| $\mathbf{DL}_{TAB}$: | Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij. |
| $\mathbf{DL}_{Prog}$: | Nadmera **DL** za dolžino iz stavka **TOOL CALL** ali iz korekcijske preglednice<br>Deluje nazadnje programirana vrednost.<br>**Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 395 |

## Popravek polmera orodja

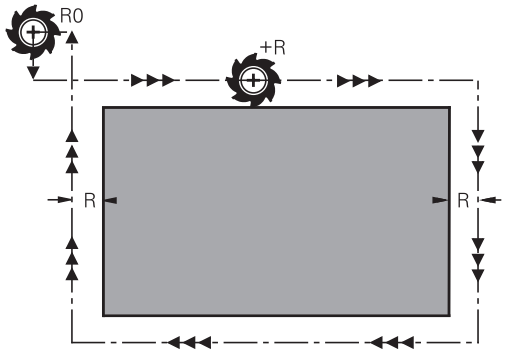
NC-niz lahko vsebuje naslednje popravke polmera orodja:

- **RL** ali **RR** za popravek polmera poljubne funkcije poti
- **R0**, če naj se popravek polmera ne izvede
- **R+** za polmer orodja podaljša premik, vzporeden z osjo
- **R-** za polmer orodja skrajša premik, vzporeden z osjo




> Krmiljenje prikazuje aktiven popravek polmera orodja na splošnem prikazu stanja.

Popravek polmera deluje takoj, ko je priklicano orodje in se z navedenimi popravki polmera orodja znotraj niza za premočrtno premikanje ali premika, vzporednega z osjo, izvede premik v obdelovalni ravnini.




> Krmiljenje poprave polmera odstrani v naslednjih primerih:
>
> - Niz za premočrtni premik z **R0**
> - Funkcija **DEP** za izhodi iz konture
> - Izbira novega NC-programa prek **PGM MGT**

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

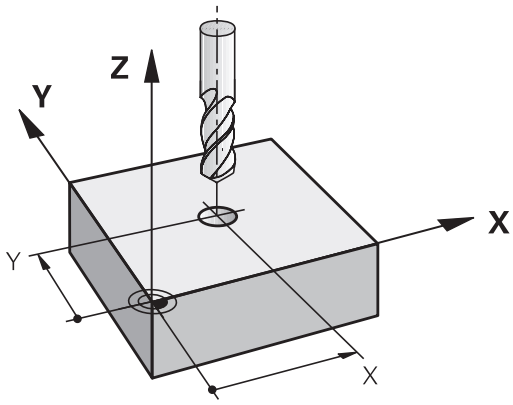
Vrednost popravka = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ z

| | |
|---|---|
| **R**: | Polmer orodja **R** iz niza **TOOL DEF** ali preglednice orodij |
| $\mathbf{DR}_{TAB}$: | Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij. |
| $\mathbf{DR}_{Prog}$: | Nadmera **DR** za polmer iz stavka **TOOL CALL** ali iz korekcijske preglednice<br>**Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 395 |

### Premikanja brez popravka polmera: R0

Orodje se premakne v obdelovalnem nivoju s svojo središčno točko na programirane koordinate.

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.

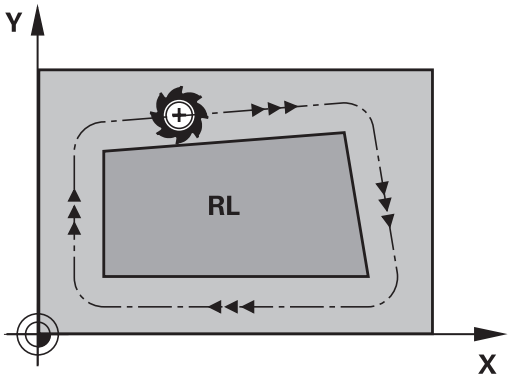


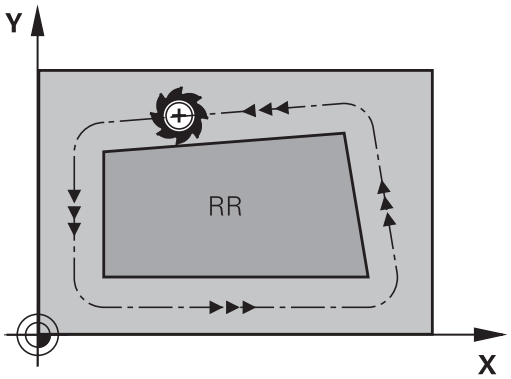
**Poti gibanja s popravkom polmera: RR in RL**

**RR**: Orodje se premika desno od konture.

**RL**: Orodje se premika levo od konture.

Središče orodja je pri tem od programirane konture oddaljeno za polmer orodja. Funkcija **desno** in **levo** označujeta položaj orodja v smeri premika vzdolž konture obdelovanca.




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

**Vnos popravka polmera znotraj premikov proge**

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

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

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

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

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

END
- Zaključevanje NC-niza: pritisnite tipko **KONEC**

**Vnos popravka polmera znotraj premikov, vzporednih z osjo,**

Popravek polmera vnesite v pozicionirnem stavku. Vnesite koordinato ciljne točke in potrdite s tipko **ENT**.

**POPRAVEK POLMERA: R+/R-/BREZ POPR.?**

R+
- Dolžina premika orodja se podaljša za polmer orodja.

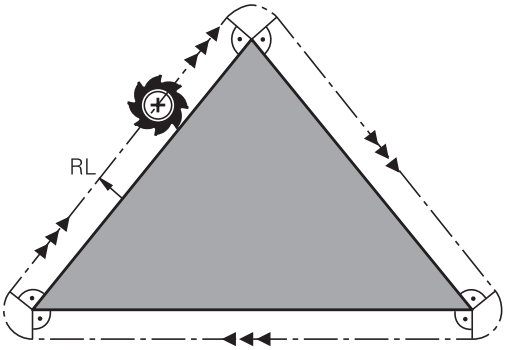
R-
- Dolžina premika orodja se skrajša za polmer orodja.

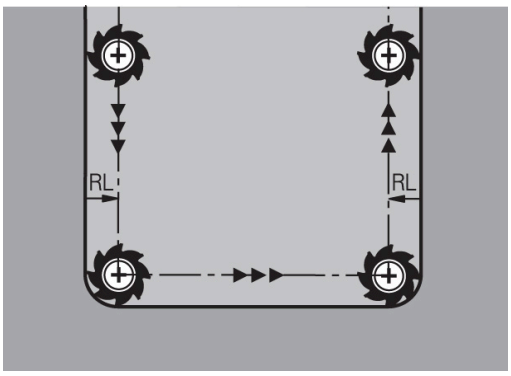
ENT
- Za premik orodja brez popravka polmera ali s preklicem popravka polmera pritisnite tipko **ENT**.

END
- Zaključevanje NC-niza: pritisnite tipko **KONEC**

**Popravek polmera: obdelava kotov**

- Zunanji robovi:
  če ste programirali popravek polmera, krmiljenje premika orodje po zunanjih robovih na prehodnem krogu. Po potrebi krmiljenje zmanjša pomik na zunanjih robovih, npr. pri velikih spremembah smeri
- Notranji robovi:
  na notranjih robovih krmiljenje izračuna presečišče poti, na katerih se s popravkom premika središče orodja. Od te točke dalje se orodje premika vzdolž naslednjega konturnega elementa. Tako se notranji robovi obdelovanca ne poškodujejo. Iz tega je razvidno, da za določeno konturo ni mogoče izbrati polmer orodja poljubne velikosti




**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Da lahko krmiljenje konturo primakne ali odmakne, potrebujete položaje primika in odmika. Ti položaji morajo pri aktivaciji in deaktivaciji popravka polmera omogočati izravnalne premike. Napačni položaji lahko povzročijo poškodbe konture. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Programirajte varne položaje primika in odmika ob strani konture
- Upoštevajte polmer orodja
- Upoštevajte strategijo primika

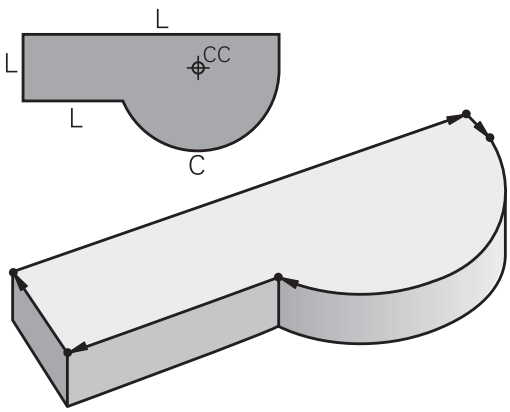
# 5

# Programiranje kontur

## 5.1 Premiki orodja

### Funkcije podajanja

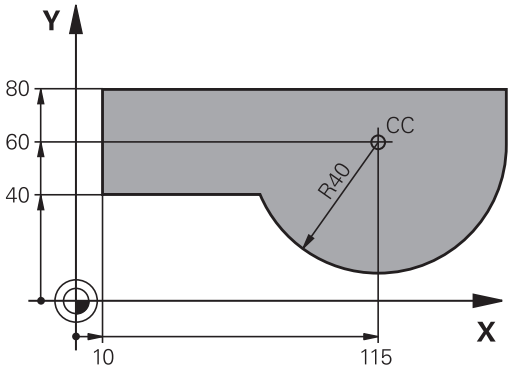
Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. S funkcijami podajanja orodja programirate premike orodja **premočrtno** in **krožno**.




### Prosto programiranje kontur FK (možnost št. 19)

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

Tudi s FK-programiranjem lahko programirate **premočrtne** in **krožne** premike orodja.




### Dodatne funkcije M

Z dodatnimi funkcijami krmiljenja krmilite

- potek programa, npr. prekinitev poteka programa
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

## Podprogrami in ponovitve delov programa

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

**Dodatne informacije:** "Podprogrami in ponovitve delov programa", Stran 245

## Programiranje s Q-parametri

V NC-programu so parametri Q nadomestila za številske vrednosti: parametru Q je na drugem mestu dodeljena številska vrednost. S parametri Q lahko programirate matematične funkcije, ki krmilijo potek programa ali opisujejo konturo.

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

**Dodatne informacije:** "Programiranje Q-parametrov", Stran 267

## 5.2 Osnove k funkcijam poti

### Programiranje premikov orodja za obdelavo

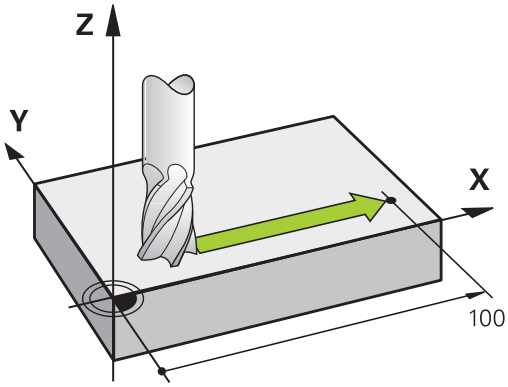
Če ustvarjate NC-program, zaporedoma programirajte funkcije podajanja orodja za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega vnesete koordinate končnih točk konturnih elementov iz slike z merami. Iz teh koordinatnih podatkov, podatkov o orodju in popravka polmera krmiljenje ugotovi dejansko pot premika orodja.

Krmiljenje hkrati premika vse strojne osi, ki ste jih programirali v NC-nizu funkcije poti.

#### Premiki vzporedno s strojnimi osmi

Če NC-niz vsebuje koordinato, krmiljenje orodje premakne vzporedno s programirano strojno osjo.

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




**Primer**

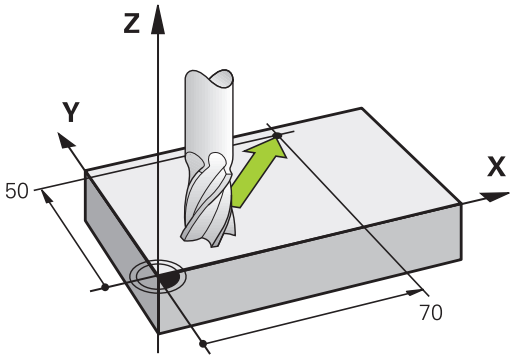
```
50 L  X+100
```

| | |
|---|---|
| **50** | Številka niza |
| **L** | Funkcija poti **Premica** |
| **X+100** | Koordinate končne točke |

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

#### Premiki v glavnih ravninah

Če NC-niz vsebuje dve koordinati, krmiljenje orodje premakne v programirani ravnini.



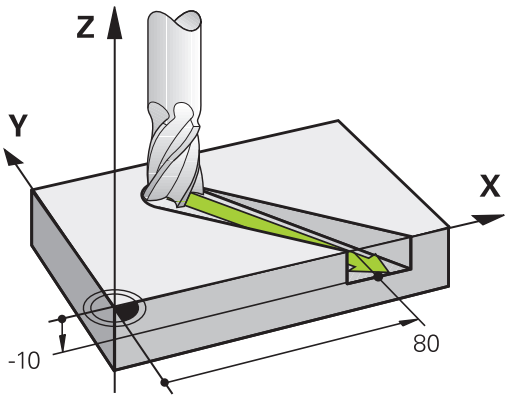

**Primer**

```
L X+70  Y+50
```

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

#### Tridimenzionalni premik

Če NC-niz vsebuje tri koordinate, krmiljenje orodje prostorsko premakne na programiran položaj.



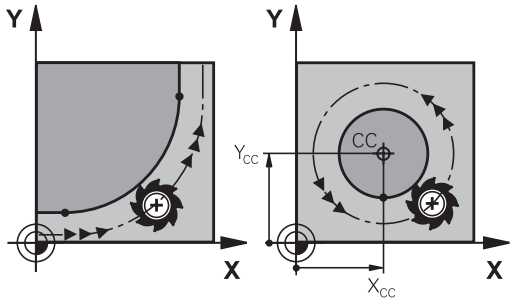

**Primer**

```
L X+80  Y+0 Z-10
```

### Krogi in krožni loki

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

S funkcijami tira za krožne loke programirate kroge na obdelovalni ravni. Glavno obdelovalno os z osjo vretena določite pri priklicu programa **TOOL CALL**.




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

### Krožno premikanje v drugi ravnini

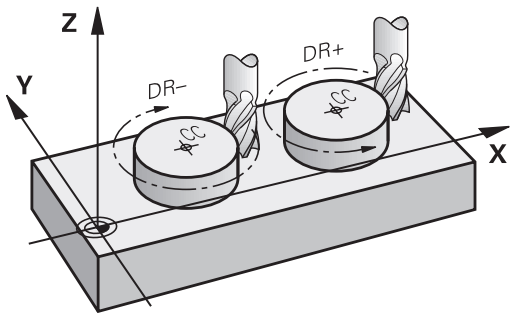
Krožna premikanja, ki se ne nahajajo v glavni obdelovalni ravnini, lahko programirate tudi s funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali s parametri Q.

> **Dodatne informacije:** "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 427
>
> **Dodatne informacije:** "Načelo in pregled funkcij", Stran 268

### Smer vrtenja DR pri krožnih premikih

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

Vrtenje v smeri urnih kazalcev: **DR-**
Vrtenje v nasprotni smeri urnih kazalcev: **DR+**




### Popravek polmera

Popravek polmera mora biti v NC-nizu, s katerim se premaknete na prvi konturni element. Popravek polmera ne smete aktivirati v NC-nizu za krožnico. To prej programirajte v nizu za premočrtno premikanje.

**Dodatne informacije:** "Poti gibanja – pravokotne koordinate", Stran 156

**Dodatne informacije:** "Premik na in odmik od konture", Stran 146

### Predpozicioniranje

**NAPOTEK**

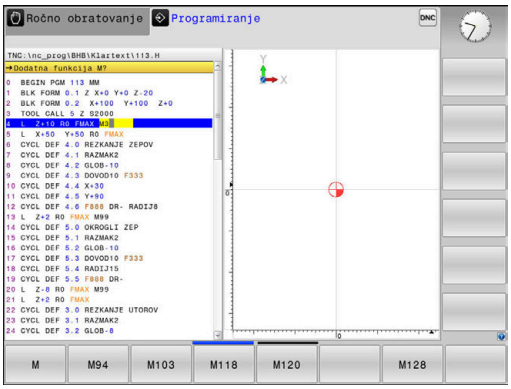
**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Napačno predpozicioniranje lahko dodatno privede do poškodb konture. Med primikom obstaja nevarnost trka!

- Programirajte primeren predpoložaj
- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in konturo

### Sestavljanje NC-nizov s tipkami za funkcije poti

S sivimi tipkami za funkcije poti odprite pogovorno okno. Krmiljenje zahteva zaporedni vnos vseh informacij in NC-niz vstavi v NC-program.



**Primer: programiranje premočrtnega premika**

- Odprite programirno pogovorno okno: npr. premočrtno

**KOORDINATE?**

- Navedite koordinate končne točke premice, npr. -20 v smeri X

**KOORDINATE?**

- Vnesite koordinate končne točke premice, npr. 30 v smeri Y, in potrdite s tipko **ENT**

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

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

**POMIK F=? / F MAX = ENT**

- Vnesite **100** (pomik npr. 100 mm/min; pri programiranju v palcih: če vnesete 100, to ustreza pomiku 10 palcev/min) in potrdite s tipko **ENT** , ali

- Premikanje v hitrem teku: kliknite gumb **FMAX**. ALI

- Za premikanje s pomikom, definiranim v nizu **TOOL CALL**, pritisnite gumb **F AUTO**.

**DODATNA FUNKCIJA M?**

- Vnesite **3** (npr. dodatna funkcija M3) in zaprite pogovorno okno s tipko **END**

**Primer**

```
L X-20 Y+30 R0 FMAX M3
```

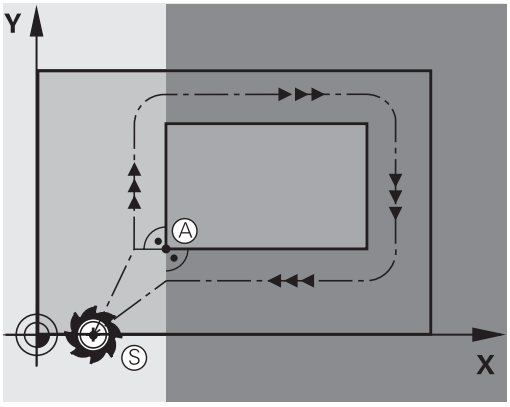
## 5.3 Premik na in odmik od konture

### Začetna in končna točka

Orodje se premakne z začetne točke na prvo konturno točko.
Zahteve na začetno točko:

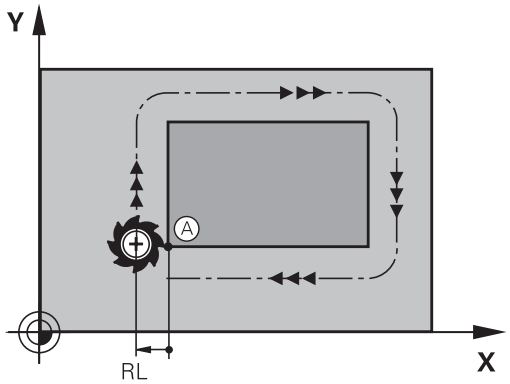
- Programirano brez popravka polmera
- Primik brez kolizije
- Bližina prve konturne točke

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




#### Prva konturna točka

Za premik orodja na prvo konturno točko programirajte popravek polmera.

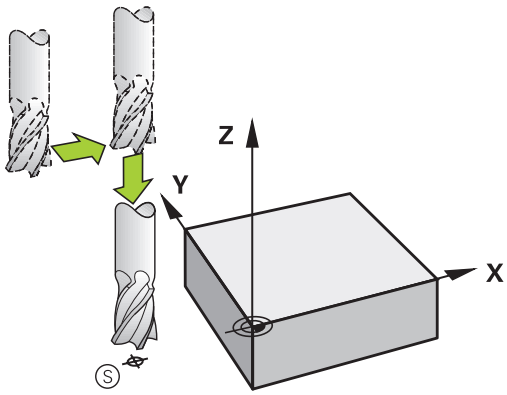



#### Premik na začetno točko na osi vretena

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

**Primer**

```
30 L  Z-10  R0  FMAX
31 L X+20  Y+30  RL  F350
```



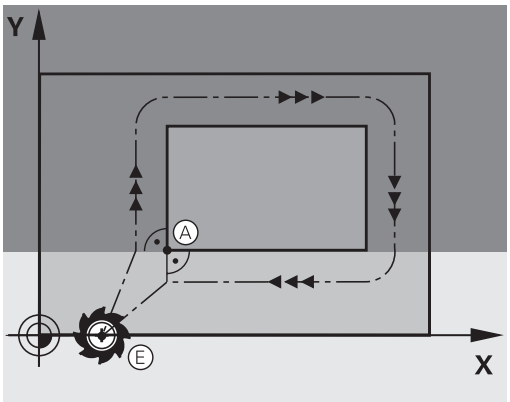
### Končna točka

Pogoji za izbiro končne točke:

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

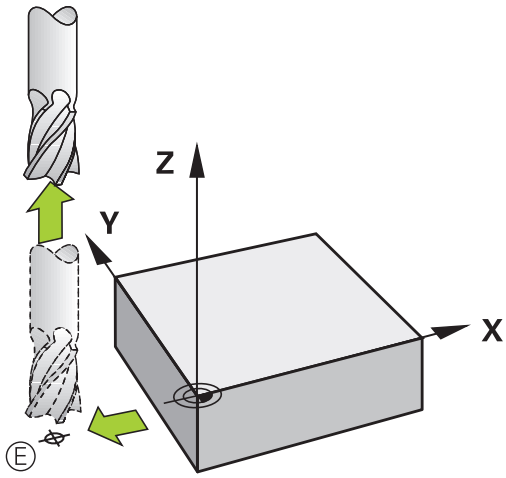
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.

Odmik s končne točke na osi vretena:
Pri odmiku s končne točke programirajte os vretena posebej.




### Primer

```
50 L X+60  Y+70  R0  F700
51 L Z+250  R0  FMAX
```

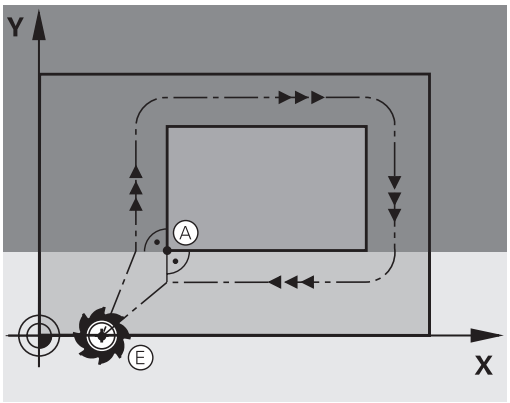



### Skupna začetna in končna točka

Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

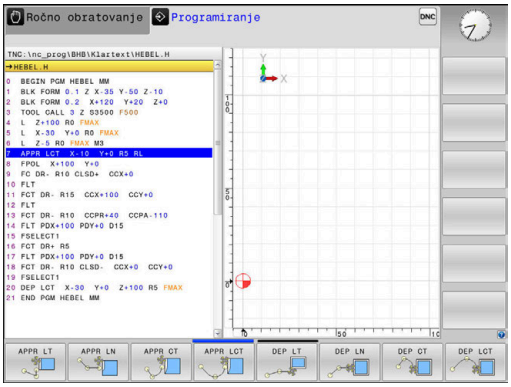
Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.

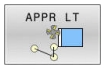
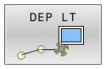
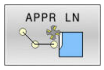
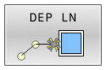
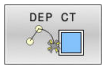
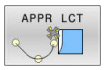
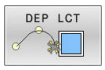
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temnosivem območju, se kontura pri primiku nanjo ali odmiku z nje poškoduje.



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

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

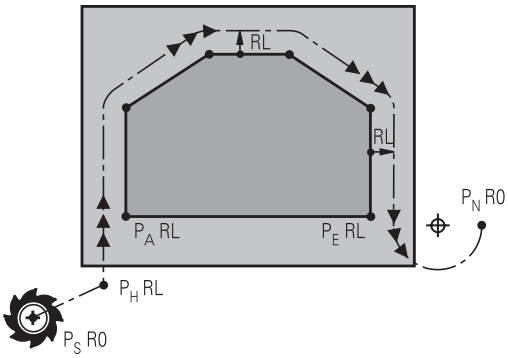



| Primik | Odmik | Funkcija |
|---|---|---|
|   |   | Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem |
|   |   | Premica navpična na konturno točko |
| |   | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem |
|   |   | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na konturo, primik na pomožno točko ali odmik z nje izven konture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

### Primik na vijačnico in odmik z nje

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

## Pomembni položaji pri primiku in odmiku




**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje izbere premik s trenutnega položaja (začetna točka $P_H$) na pomožno točko $P_H$ z nazadnje programiranim pomikom. Če ste v zadnjem pozicionirnem nizu pred funkcijo premika programirali **FMAKS.**, krmiljenje s hitrim tekom izvede tudi premik na pomožno točko $P_H$.

- Pred funkcijo premika programirajte drug pomik kot **FMAKS.**

- Začetna točka $P_S$
  Ta položaj programirajte neposredno pred stavkom APPR. $P_S$ je izven konture, primik nanjo pa se izvede brez popravka polmera (R0).
- Pomožna točka $P_H$
  Premik in odmik se pri nekaterih oblikah poti izvede s pomočjo pomožne točke $P_H$, ki jo krmiljenje izračuna iz vnosov v nizih APPR in DEP.
- Prva konturna točka $P_A$ in zadnja konturna točka $P_E$
  Prvo konturno točko $P_A$ programirajte v nizu APPR, zadnjo konturno točko $P_E$ pa s poljubno funkcijo poti. Če niz APPR vsebuje tudi koordinato Z, krmiljenje orodje hkrati premakne na prvo konturno točko $P_A$.
- Končna točka $P_N$
  Položaj $P_N$ je izven konture in je rezultat vaših vnosov v nizu DEP. Če niz DEP vsebuje tudi koordinato Z, krmiljenje orodje hkrati premakne na končno točko $P_N$.

| 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) |

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Napačno predpozicioniranje in napačne pomožne točke $P_H$ lahko dodatno privedejo do poškodb konture. Med primikom obstaja nevarnost trka!

- Programirajte primeren predpoložaj
- S pomočjo grafične simulacije preverite pomožno točko $P_H$, potek in konturo

Pri funkcijah **APPR LT**, **APPR LN** in **APPR CT** krmiljenje izvede premik na pomožno točko $P_H$ z nazadnje programiranim pomikom/hitrim tekom (tudi **FMAX**). Pri funkciji **APPR LCT** krmiljenje izvede 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, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

**Polarne koordinate**

Konturne točke za naslednje funkcije primika in 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 premika oz. odmika, pritisnite oranžno tipko **P**.

**Popravek polmera**

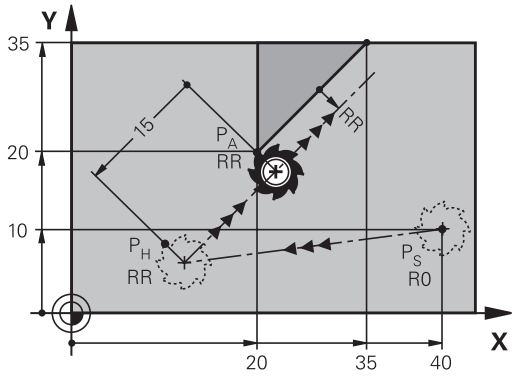
Popravek polmera programirajte skupaj s prvo konturno točko $P_A$ v nizu APPR. Nizi DEP popravek polmera samodejno prekličejo!

Če **APPR LN** ali **APPR CT** programirate z **R0**, krmilni sistem obdelavo ali simulacijo zaustavi in javi sporočilo o napaki.

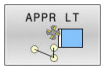
Takšno delovanje ni običajno za krmilni sistem iTNC 530!

## Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

Krmiljenje premočrtno premakne orodje z začetne točke $P_S$ na pomožno točko $P_H$. S te točke se orodje tangencialno premakne na prvo konturno točko $P_A$ na premici. Pomožna točka $P_H$ je od prve konturne točke P**A** oddaljena za $_{LEN}$.




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



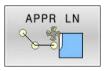

- Koordinate prve konturne točke $P_A$.
- **LEN**: razdalja med pomožno točko $P_H$ in prvo konturno točko $P_A$
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

**Primer**

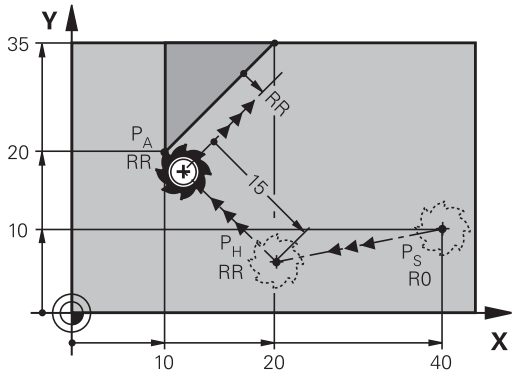
| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | Premik na $P_A$ s popravkom polmera RR, razdalja med $P_H$ in $P_A$: LEN 15 |
| **9 L X+35 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L ...** | Naslednji konturni element |

## Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN

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




- Koordinate prve konturne točke $P_A$.
- Dolžina: odmik pomožne točke $P_H$. **LEN** vedno vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.



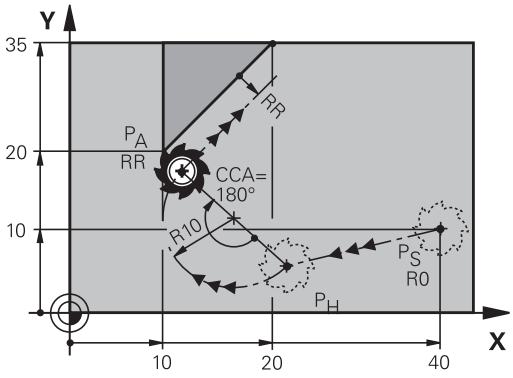

**Primer**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Premik na $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 RR F100** | Premik na $P_A$ s popravkom polmera RR, razdalja med $P_H$ in $P_A$: LEN 15 |
| **9 L X+20 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L ...** | Naslednji konturni element |

## Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

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

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



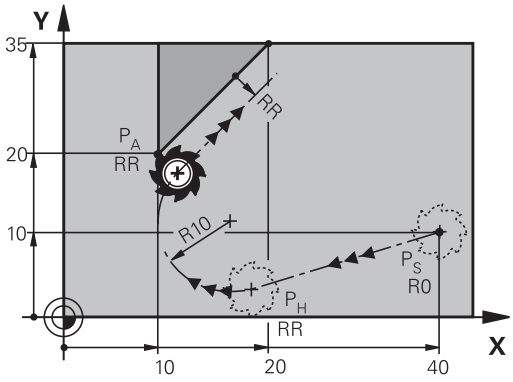

- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko $P_S$.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **APPR CT** odprite pogovorno okno.

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

**Primer**

| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Premik na $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 RR F100** | Premik na $P_A$ s popravkom polmera RR, polmer R 10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L ...** | Naslednji konturni element |

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

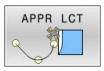



Krmiljenje premočrtno premakne orodje z začetne točke $P_S$ na pomožno točko $P_H$. S tega mesta se orodje po krožnici premakne na prvo konturno točko $P_A$. Pomik, programiran v nizu APPR, deluje za celotno pot, na kateri krmiljenje izvede premik (pot $P_S$–$P_A$).

Če ste v nizu za primik programirali vse tri koordinate glavne osi X, Y in Z, krmiljenje izvede premik s položaja, ki je bil določen pred nizom APPR, na vseh treh oseh hkrati na pomožno točko $P_H$. Krmiljenje nato orodje premika od točke $P_H$ do točke $P_A$ le v obdelovalni ravnini.

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

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



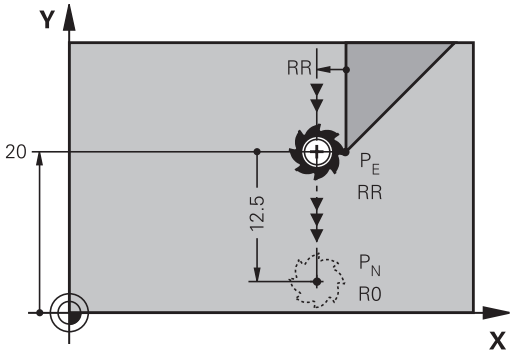

- Koordinate prve konturne točke $P_A$.
- Polmer R krožnice. R vnesite pozitivno.
- Popravek polmera **RR/RL** za obdelavo.

### Primer

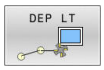
| | |
|---|---|
| **7 L X+40 Y+10 R0 FMAX M3** | Premik na $P_S$ brez popravka polmera |
| **8 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 RR F100** | Premik na $P_A$ s popravkom polmera RR, polmer R 10 |
| **9 L X+20 Y+35** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **10 L ...** | Naslednji konturni element |

## Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

Krmiljenje 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:



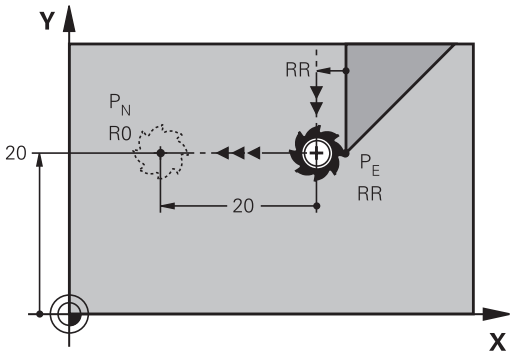

- LEN: vnesite odmik končne točke $P_N$ od zadnjega konturnega elementa $P_E$.

**Primer**

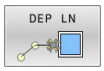
| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Zadnji konturni element: $P_E$ s popravkom polmera RR |
| **24 DEP LT LEN12.5 F100** | Razdalja med $P_E$ in $P_N$ LEN 12,5 |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

## Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

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




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



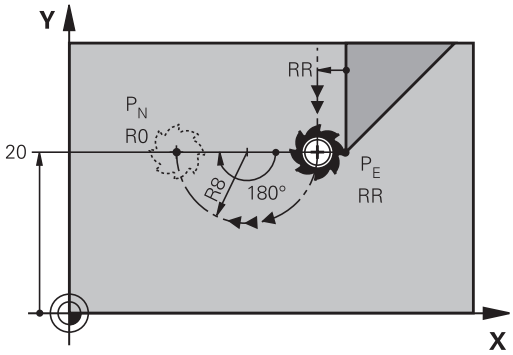

- **LEN**: vnesite razdaljo končne točke $P_N$
  Pomembno: **vrednost LEN** mora biti pozitivna.

**Primer**

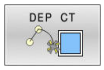
| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Zadnji konturni element $P_E$ s popravkom polmera RR |
| **24 DEP LN LEN+20 F100** | Razdalja med $P_E$ in $P_N$: LEN 12,5 |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

## Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

Krmiljenje krožno premakne orodje z zadnje konturne točke $P_E$ na končno točko $P_N$. Krožnica se nadaljuje tangencialno na zadnji konturni element.




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



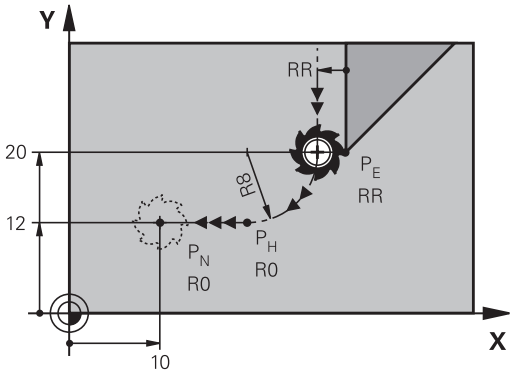

- Kot središča **CCA** krožnice.
- Polmer R krožnice.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v tisto stran, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti pozitiven.
  - Orodje naj se od obdelovanca odmakne v **nasprotno** smer, ki je določena s popravkom polmera: R mora biti negativen.

**Primer**

| | |
|---|---|
| **23 L Y+20 RR F100** | Zadnji konturni element $P_E$ s popravkom polmera RR |
| **24 DEP CT CCA 180 R+8 F100** | Kot središčne točke CCA 180°, polmer krožnice R 8 |
| **25 L Z+100 FMAX M2** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

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

Krmiljenje krožno premakne orodje 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**

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

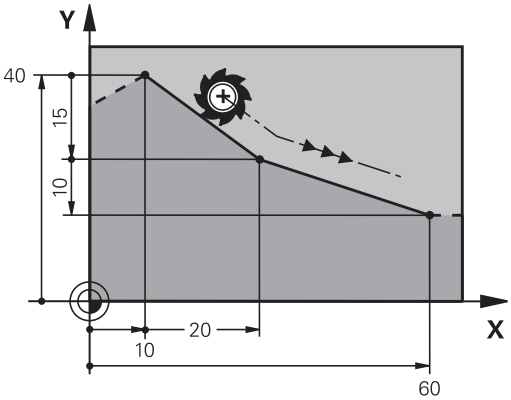
## 5.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate

### Pregled poti gibanja

| Tipka | Funkcija | Premik orodja | Potrebni vnosi | Stran |
|---|---|---|---|---|
| L | Premica **L**<br>angl.: Line | Premočrtno | Koordinate končne točke | 157 |
| CHF | Posneti rob: **CHF**<br>angl.: **CH**am**F**er | Posneti rob med dvema premicama | Dolžina posnetega roba | 158 |
| CC | Središče kroga **CC**;<br>angl.: Circle Center | Brez | Koordinate središča kroga oz. pola | 160 |
| C | Krožnica **C**<br>angl.: **C**ircle | Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka | Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja | 161 |
| CR | Krožni lok **CR**<br>angl.: **C**ircle by **R**adius | Krožnica z določenim polmerom | Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja | 163 |
| CT | Krožni lok **CT**<br>angl.: **C**ircle **T**angential | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Koordinate končne točke kroga | 165 |
| RND | Zaokroževanje robov **RND**<br>angl.: **R**ou**ND**ing of Corner | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Polmer kota R | 159 |
| FK | Prostoprogramiranje kontur **FK** | Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element | Vnos, odvisen od funkcije | 180 |

## Premica L

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



- Pritisnite tipko **L**, da odprete NC-niz za premočrtni premik .
- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera RL/RR/R0**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**

**Primer**

```
7 L  X+10 Y+40  RL F200  M3
8 L  IX+20 IY-15
9 L  X+60 IY-10
```

**Prevzem dejanskega položaja**

Niz premic (niz **L**) lahko ustvarite tudi s tipko **Prevzem dejanskega položaja**:

- V načinu delovanja **Ročni način** premaknite orodje na položaj za prevzem
- Prikaz na zaslonu preklopite na Programiranje
- Izberite NC-niz, za katerim želite vstaviti niz za premočrtno premikanje.

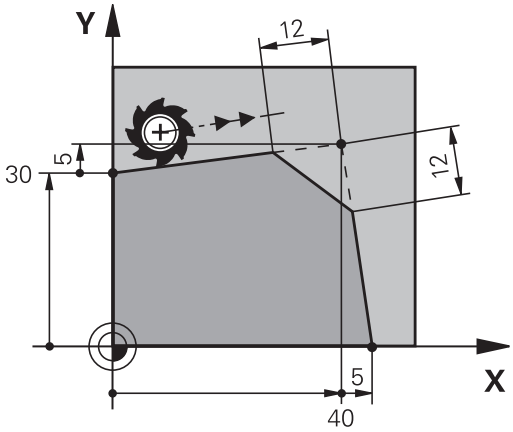
- Pritisnite tipko **Prevzem dejanskega položaja**
- > Krmiljenje ustvari niz premic s koordinatami dejanskega položaja.

## Vnos posnetega roba med dve premici

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

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

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




```
7 L  X+0 Y+30  RL F300  M3
8 L  X+40 IY+5
9 CHF  12 F250
10 L  IX+5 Y+0
```

Konture ne začnite z nizom **CHF**.

Izdelava posnetega roba se izvede samo v obdelovalni ravnini.

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

Pomik, ki je programiran v nizu **CHF**, deluje samo v tem nizu CHF. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **CHF**.

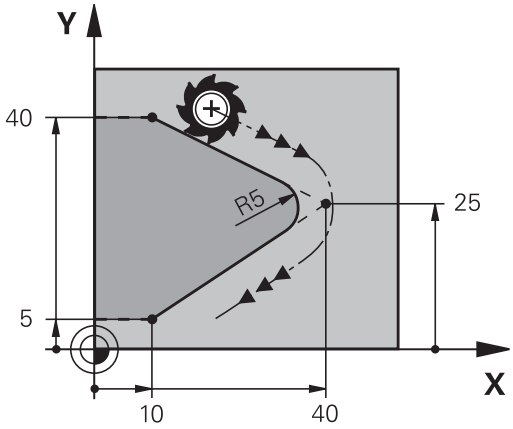
## Zaobljanje vogalov RND

Funkcija **RND** zaoblja konturne robove.

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

Krog za zaobljanje mora biti izvedljiv s priklicanim orodjem.

- **Polmer zaobljanja**: polmer krožnega loka (če je potreben):
- **Potisk nap. F** (deluje samo v nizu **RND**)




```
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 ravnine.

Primik na robno točko se ne izvede.

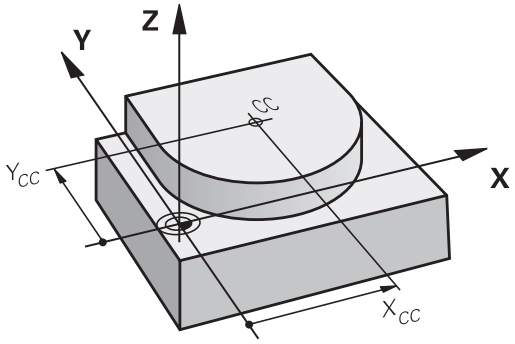
Pomik, ki je bil programiran v nizu **RND**, deluje samo v tem nizu **RND**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **RND**.

Niz **RND** se lahko uporabi tudi za mehak primik na konturo.

## Središče kroga CC

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

- vnesite pravokotne koordinate središča kroga v obdelovalni ravnini ali
- prevzemite nazadnje programirani položaj ali
- S tipko **Prevzemi dejanski položaj** prevzemite koordinate.




CC

▶ Vnesite koordinate za središče kroga ali prevzemite nazadnje programirani položaj: ne vnesite nobenih koordinat.

```
5 CC  X+25 Y+25
```

ali

```
10 L  X+25 Y+25
11 CC
```

Programski vrstici 10 in 11 se ne nanašata na sliko.

### Veljavnost

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

### Inkrementalni vnos središča kroga

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

S **CC** označite položaj kot središče kroga. Orodje se ne premakne na ta položaj.

Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

## Krožnica C okoli središča kroga CC

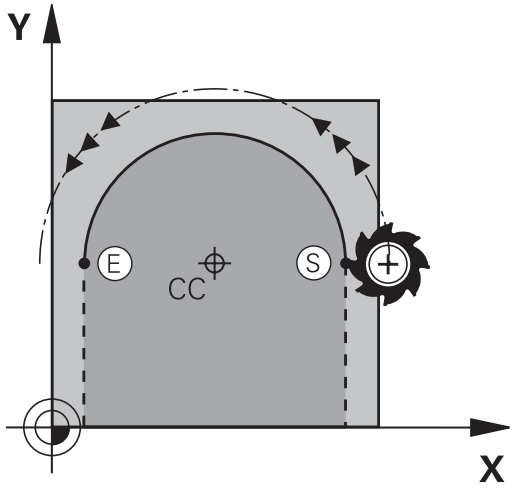
Preden programirate krožnico, določite središče kroga **CC**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

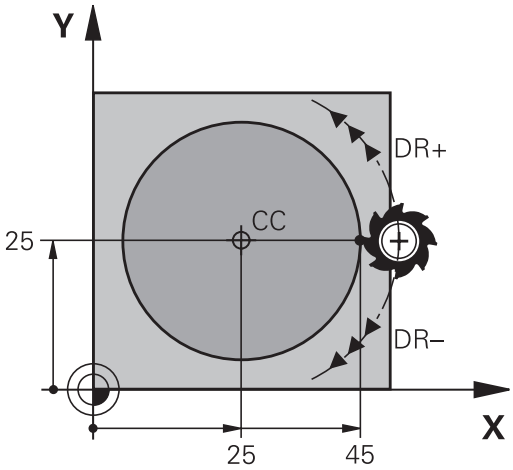
- Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

- Vnesite **koordinate** središča kroga.

- Po potrebi vnesite **koordinate** končne točke krožnega loka:
- **Smer vrtenja DR**
- **Potisk nap. F**
- **Dodatna funkcija M**

```
5 CC  X+25 Y+25
6 L  X+45 Y+25  RR F200  M3
7 C  X+45 Y+25  DR+
```




### Krožno premikanje v drugi ravnini

Krmiljenje običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Lahko pa tudi programirate kroge, ki se ne nahajajo v obdelovalni ravnini.

### Primer

```
3  TOOL CALL 1 Z S4000
4 ...
5 CC  X+25 Z+25
6 L  X+45 Y+25 Z+25 RR F200  M3
7 C  X+45 Z+25  DR+
```

Če te krožne premike vrtite istočasno, potem nastanejo prostorski krogi (krogi v treh oseh).

**Polni krog**

Za končno točko programirajte enake koordinate kot za začetno točko.

Začetna in končna točka krožnega premika morata biti na krožnici.

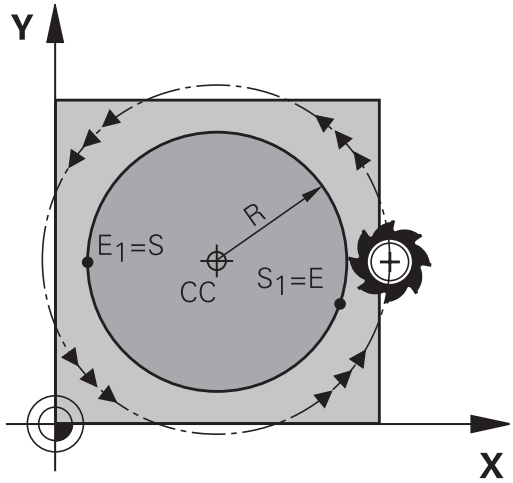
Največja vrednost tolerance pri navedbi znaša 0,016 mm. Toleranco pri navedbi nastavite s strojnim parametrom **circleDeviation** (št. 200901).

Najmanjši možni krog, ki ga lahko izvede krmiljenje: 0,016 mm.

## Krožnica CR z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

- **Koordinate** končne točke krožnega loka
- **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- **Smer vrtenja DR** Pozor: predznak določa konkavno ali konveksno izbočenost!
- **Dodatna funkcija M**
- **Potisk nap. F**




### Polni krog

Za polni krog programirajte dva zaporedna krožna niza:

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

### Centrirni kot CCA in polmer R krožnega loka

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

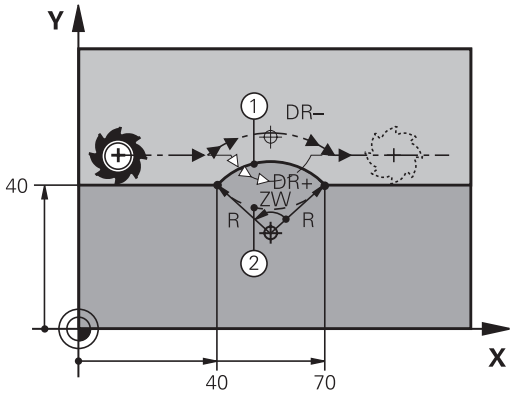
Manjši krožni lok: CCA<180°
Polmer ima pozitiven predznak R>0

Večji krožni lok: CCA>180°
Polmer ima negativen predznak R<0

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

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

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




> Razdalja med začetno in končno točko premera kroga ne sme biti večja od premera kroga.
>
> Največji polmer je 99,9999 m.
>
> Podprte so kotne osi A, B in C.
>
> Krmiljenje običajno opravi krožne premike v aktivni obdelovalni ravnini. Lahko pa tudi programirate kroge, ki se ne nahajajo v obdelovalni ravnini. Če te krožne premike vrtite istočasno, potem nastanejo prostorski krogi (krogi v treh oseh).

```
10 L  X+40 Y+40  RL F200  M3
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR-  (Bogen 1)
```

ali

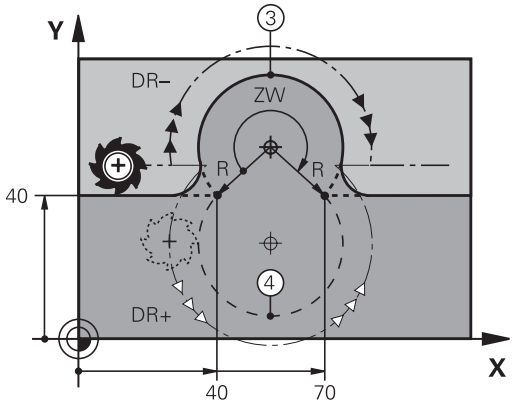
```
11 CR  X+70 Y+40  R+20 DR+  (Bogen 2)
```

ali

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

ali

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

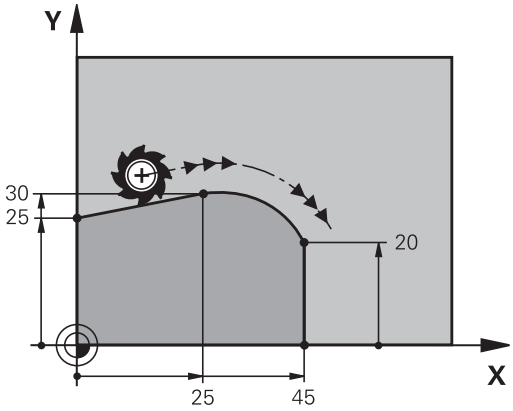


## Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem

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

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

Konturni element, na katerega se tangencialno navezuje krožni lok, programirajte neposredno pred nizom **CT**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.



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

```
7 L  X+0 Y+25  RL F300  M3
8 L  X+25 Y+30
9 CT  X+45 Y+20
10 L  Y+0
```

Stavek **CT** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

## Linearno prekrivanje krožnice

Krožnice s pravokotnimi koordinatami lahko prekrijete z linerarnim premikanjem, na primer za ustvarjanje vijačnice.

Linearno prekrivanje je mogoče pri naslednjih krožnicah:

- Krožnica **C**

  **Dodatne informacije:** "Krožnica C okoli središča kroga CC", Stran 161
- Krožnica **CR**

  **Dodatne informacije:** "Krožnica CR z določenim polmerom", Stran 163
- Krožnica **CT**

  **Dodatne informacije:** "Krožnica CT s tangencialnim nadaljevanjem", Stran 165

> Tangencialni prehod vpliva le na osi krožne ravnine in ne dodatno na linearno prekrivanje.

Druga možnost je, da krožnice s polarnimi koordinatami prekrijete z linearnimi premiki.

**Dodatne informacije:** "Vijačnica", Stran 173

### Napotek za vnos

Krožnice s pravokotnimi koordinatami prekrijete z linearnim premikom, tako da dodatno programirate izbirni sintaktični element **LIN**. Določite lahko linearno, rotacijsko ali vzporedno os, npr. **LIN_Z**.

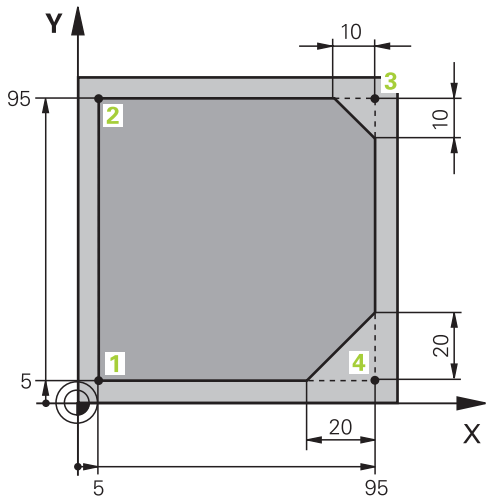
Sintaktični element **LIN** določite s pomočjo prostega vnosa sintakse.

**Dodatne informacije:** "Prosto urejanje NC-programa", Stran 199

### Primer

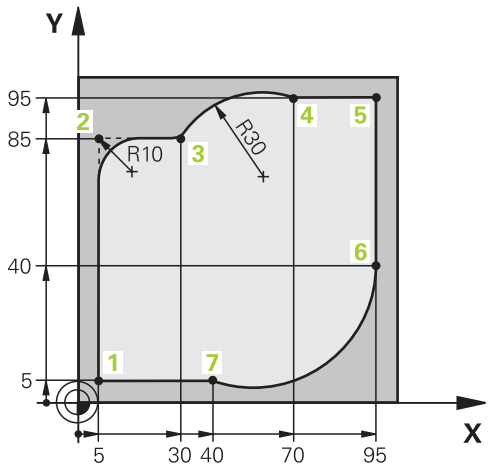
| | |
|---|---|
| **11 CR X+50 Y+50 R+50 LIN_Z-3 DR-** | ; Krožnica z linearnim prekrivanjem osi Z |

## Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



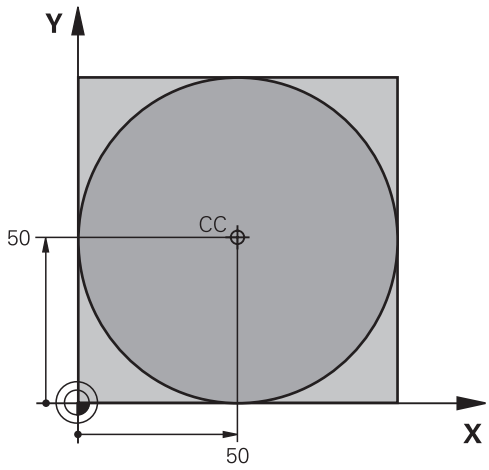

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM LINEAR MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Definicija surovca za simulacijo obdelave |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S4000** | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX |
| **5 L X-10 Y-10 R0 FMAX** | Predpozicioniranje orodja |
| **6 L Z-5 R0 F1000 M3** | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min |
| **7 APPR LT X+5 Y+5 LEN10 RL F300** | Premočrtni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem |
| **8 L Y+95** | Primik na točko 2 |
| **9 L X+95** | Programiranje prve premice za kot 3 |
| **10 CHF 10** | Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm |
| **11 L Y+5** | Programiranje druge premice za kot 3 in prve premice za kot 4 |
| **12 CHF 20** | Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm |
| **13 L X+5** | Programiranje druge premice za kot 4 in primik na zadnjo konturno točko 1 |
| **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 simulacijo obdelave |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja na osi vretena v hitrem teku FMAX |
| 5 L X-10 Y-10 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min |
| 7 APPR LCT X+5 Y+5 R5 RL F300 | Krožni primik na točko 1 konture s tangencialnim nadaljevanjem |
| 8 L X+5 Y+85 | Programiranje prve premice za kot 2 |
| 9 RND R10 F150 | Programiranje zaokroževanja z R = 10 mm, pomik F = 150 mm/min |
| 10 L X+30 Y+85 | Primik na točko 3: začetna točka krožnice CR |
| 11 CR X+70 Y+95 R+30 DR- | Primik na točko 4: končna točka krožnice CR s polmerom R = 30 mm |
| 12 L X+95 | Primik na točko 5 |
| 13 L X+95 Y+40 | Primik na točko 6: začetna točka krožnice CT |
| 14 CT X+40 Y+5 | Primik na točko 7: končna točka krožnice CT; krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem na točki 6; krmiljenje samodejno izračuna polmer |
| 15 L X+5 | Primik na zadnjo konturno točko 1 |
| 16 DEP LCT X-20 Y-20 R5 F1000 | Odmik od 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** | Primik 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** | |

## 5.5 Poti gibanja – polarne koordinate

### Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj s kotom **PA** in razdaljo **PR** od prej definiranega pola **CC**.

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

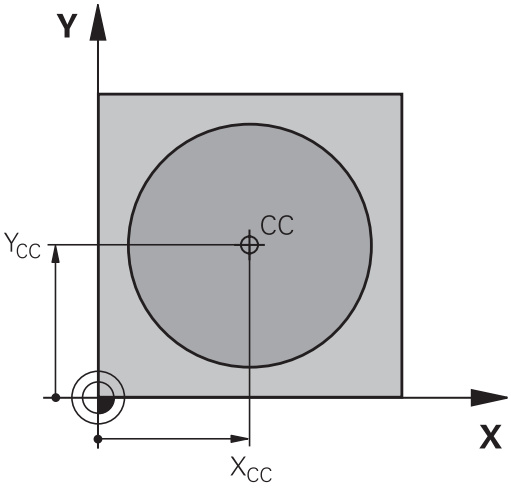
- položajih na krožnih lokih
- slikah obdelovanca s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah

**Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami**

| Tipka | Premik orodja | Potrebni vnosi | Stran |
|---|---|---|---|
| L + P | Premica | Polarni polmer, polarni kot končne točke premice | 171 |
| C + P | Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka | Polarni kot končne točke kroga, smer vrtenja | 172 |
| CT + P | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga | 172 |
| C + P | Prekrivanje krožnice s premico | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi | 173 |

## Polarne koordinate (prvotni položaj): pola CC

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

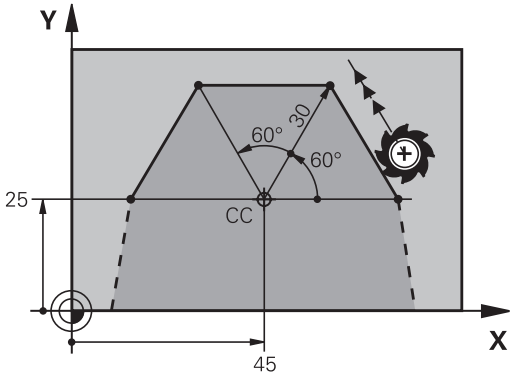


- **Koordinate**: vnesite pravokotne koordinate za pol ali prevzemite nazadnje programirani položaj: ne vnesite nobenih koordinat. Pol določite, preden programirate polarne koordinate. Pol programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola.

```
12 CC  X+45 Y+25
```

## Premica LP

Orodje se po premicah premika od svojega trenutnega položaja na končno točko premic. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.



- **Polmer polarnih koordinat PR**: vnesite razdaljo med končno točko premice in polom CC

- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke premice med -360° in +360°

Predznak **PA** je določen z referenčno osjo kota:

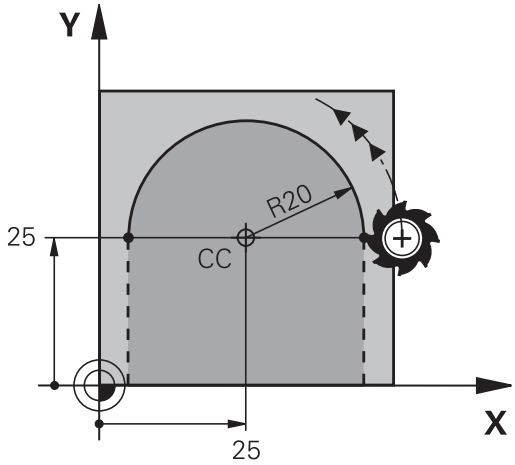
- Kot referenčne osi za **PR** v nasprotni smeri urnega kazalca: **PA**>0
- Kot referenčne osi za **PR** v smeri urnega kazalca: **PA**<0

```
12 CC  X+45 Y+25
13 LP  PR+30 PA+0  RR F300  M3
14 LP  PA+60
15 LP  IPA+60
16 LP  PA+180
```

## Krožnica CP okoli pola CC

Polmer polarnih koordinat **PR** je hkrati tudi polmer krožnega loka. **PR** je določen z razdaljo med začetno točko in polom **CC**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice med –99999,9999° in +99999,9999°
- **Smer vrtenja DR**



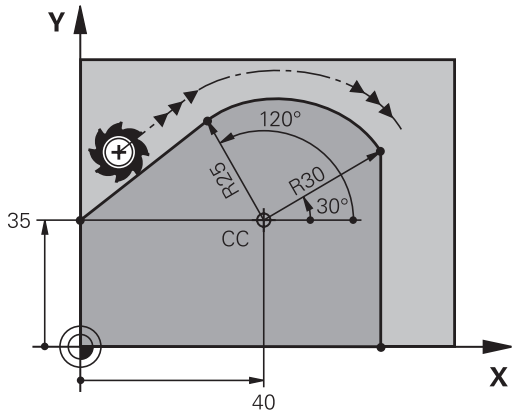

```
18 LP  PR+20 PA+0  RR F250  M3
19 CC  X+25 Y+25
20 CP  PA+180 DR+
```

> Pri inkrementalnem vnosu morate za **DR** in **PA** uporabiti enake predznake.
>
> Upoštevajte to vedenje pri uvozu NC-programov starejših krmiljenj in po potrebi prilagodite NC-programe.

## Krožnica CTP s tangencialnim nadaljevanjem

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

- **Polmer polarnih koordinat PR**: razdalja med končno točko krožnice in polom **CC**
- **Kot polarnih koordinat PA**: kotni položaj končne točke krožnice




> Pol **ni** središčna točka konturnega kroga!

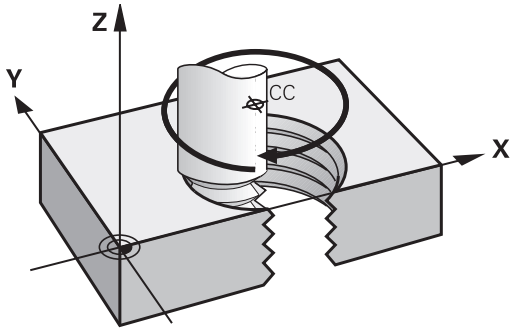
```
12 L  X+0 Y+35  RL F250  M3
13 CC  X+40 Y+35
14 LP  PR+25 PA+120
15 CTP  PR+30 PA+30
16 L  Y+0
```

## Vijačnica

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

Druga možnost je, da krožnice s kartografskimi koordinatami prekrijete z linearnimi premiki.

**Dodatne informacije:** "Linearno prekrivanje krožnice", Stran 166




### Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

### Izračun vijačnice

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

| | |
|---|---|
| Število zavojev n | Zavoji navoja + navoj s prehodom 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 prehodom |
| Začetna koordinata Z: | Naklon P x (zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku navoja) |

### Oblika vijačnice

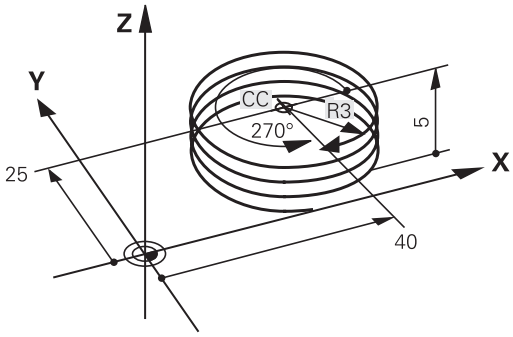
Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike podajanja orodja.

| Notranji navoj | Smer obdelave | Smer vrtenja | Popravek polmera |
|---|---|---|---|
| desni | Z+ | **DR+** | **RL** |
| levi | Z+ | **DR-** | **RR** |
| desni | Z– | **DR-** | **RR** |
| levi | Z– | **DR+** | **RL** |
| **Zunanji navoj** | | | |
| desni | Z+ | **DR+** | **RR** |
| levi | Z+ | **DR-** | **RL** |
| desni | Z– | **DR-** | **RL** |
| levi | Z– | **DR+** | **RR** |

### Programiranje vijačnice

Določite enak predznak za smer vrtenja **DR** in inkrementalni skupni kot **IPA**, saj se v nasprotnem primeru orodje lahko premakne na napačno pot.

Za skupni kot **IPA** lahko vnesete vrednost med –99.999,9999° in +99.999,9999°.

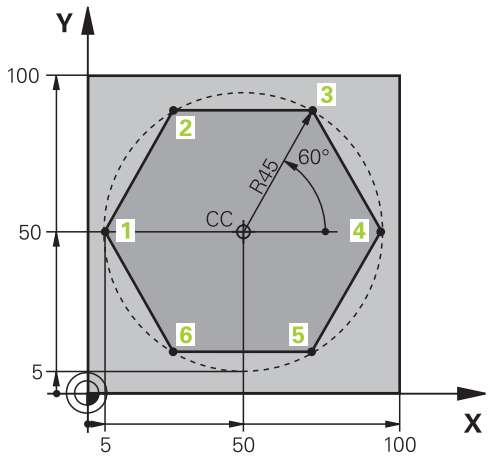


- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici.
- **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- **Smer vrtenja DR**
  Vijačnica v smeri urnih kazalcev: DR–
  Vijačnica v nasprotni smeri urnih kazalcev: DR+
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

### Primer: navoj M6 x 1 mm s 5 koraki

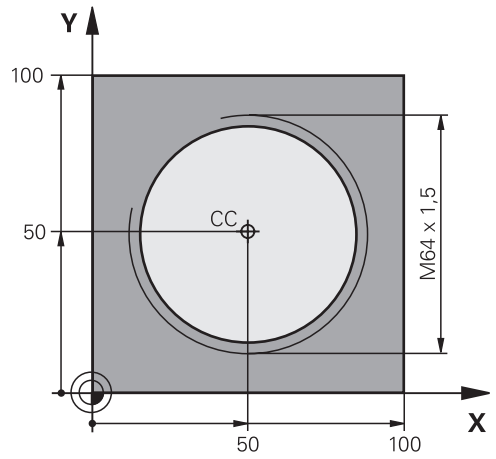
```
12 L  Z+0 F100  M3
13 CC  X+40 Y+25
14 LP  PR+3 PA+270  RL F50
15 CP  IPA-1800 IZ+5  DR-
```

## Primer: premočrtni polarni premik




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

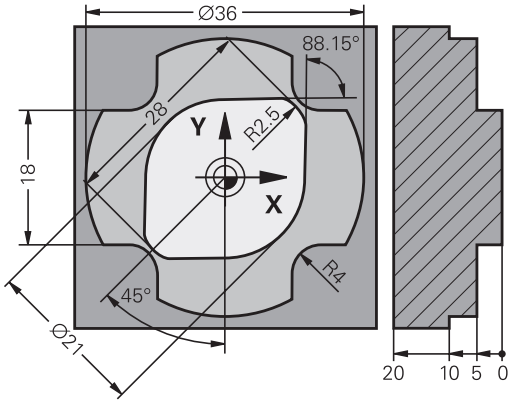
## Primer: vijačnica




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM HELIX MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S1400 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X+50 Y+50 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 CC | Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pola |
| 7 L Z-12,75 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino |
| 8 APPR PCT PR+32 PA-182 CCA180 R+2 RL F100 | Primik 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 | |

## 5.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK(možnost št. 19)

### Osnove




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

Takšne vnose programirate neposredno s prostim programiranjem kontur FK, npr.

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

Krmiljenje izračuna konturo iz znanih koordinatnih podatkov in podpira programirno pogovorno okno z interaktivno grafiko FK. Slika desno zgoraj prikazuje dimenzioniranje, ki ga najenostavneje vnesete v programiranju FK.

**Napotki za programiranje**

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

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

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

Programirajte vse konture, preden kombinirate npr. s SL-cikli. Tako se najprej prepričajte, da so konture pravilno določene in se tako izognite nepotrebnim sporočilom o napaki.

Krmiljenje potrebuje nespremenljivo izhodiščno točko za vse izračune. Neposredno pred odsekom FK s sivimi tipkami za vnos v pogovorno okno programirajte položaj, ki vsebuje obe koordinati obdelovalne ravnine. V tem NC-nizu ne programirajte parametrov Q.

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

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

Priklic cikla **M89** ne morete več kombinirati s programiranjem FK.

## Določanje obdelovalne ravnine

Konturne elemente lahko s prostim programiranjem konture programirate samo v obdelovalni ravnini.

Krmiljenje obdelovalno ravnino za programiranje FK določi po naslednjem postopku:

1 S pomočjo ravnine, opisane v nizu **FPOL**
2 Prek obdelovalne ravnine, določene v nizu **PRIKLIC ORODJA** (npr. **Z** = ravnina X/Y)
3 Če zgornji postopki ne ustrezajo, je standardna ravnina X/Y aktivna

Prikaz gumbov FK je v osnovi odvisen od osi vretena v definiciji surovca. Če v definiciji surovca vnesete os vretena **Z**, krmljenje prikaže npr. le gumbe FK za ravnino X/Y.

### Zamenjava obdelovalne ravnine

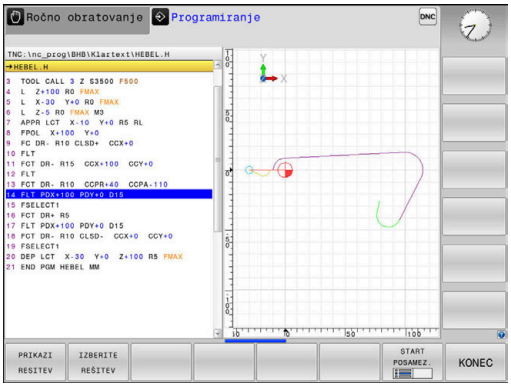
Če za programiranje potrebujete drugo obdelovalno ravnino od trenutno aktivne ravnine, upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite gumb **RAVNINA XY ZX YZ**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe FK v na novo izbrani ravnini.

## Grafika pri FK-programiranju

> Če želite pri programiranju FK uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona **PROGR. + GRAF.**
>
> **Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 75

> Programirajte vse konture, preden kombinirate npr. s SL-cikli. Tako se najprej prepričajte, da so konture pravilno določene in se tako izognite nepotrebnim sporočilom o napaki.




Če so koordinatni podatki nepopolni, konture obdelovanca pogosto ni mogoče jasno določiti. V tem primeru prikaže krmiljenje na grafiki FK različne rešitve, med katerimi izberete najprimernejšo.

V FK-grafiki uporablja krmilni sistem različne barve:

- **modra:** jasno določen konturni element
  Krmilni sistem obarva zadnji FK-element šele po odmiku modro.
- **vijolično:** še ni jasno določen konturni element
- **oker:** središčna pot orodja
- **rdeča:** hiter premik
- **zelena:** možnih več rešitev

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

PRIKAZI RESITEV

- Pritiskajte gumb **PRIKAZI RESITEV**, da se konturni element pravilno prikaže. Če možne rešitve niso v razločljivem standardnem prikazu, uporabite funkcijo povečave

IZBERITE REŠITEV

- Prikazan konturni element ustreza sliki: določite z gumbom **IZBERITE REŠITEV**

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

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

### Prikaz številk stavkov v grafičnem oknu

Za prikaz številk nizov v grafičnem oknu:

ŠT. NIZA PRIKAŽI OFF ON

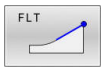
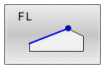
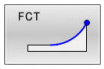
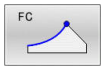
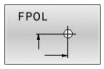
- Gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **ON**

## Odpiranje pogovornega okna FK

Za odpiranje pogovornega okna FK upoštevajte naslednji postopek:

- Pritisnite tipko **FK**
- > Krmiljenje prikazuje orodno vrstico s funkcijami FK.

Če pogovorno okno FK odprete z enim od teh gumbov, potem krmiljenje prikaže dodatne orodne vrstice. S tem lahko vnesete znane koordinate, podatke o smereh in podatke o poteku kontur.

| Gumb | FK-element |
|---|---|
|   | Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem |
|   | Premica brez tangencialnega nadaljevanja |
|   | Krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem |
|   | Krožni lok brez tangencialnega nadaljevanja |
|   | Pol za FK-programiranje |
| | Izbira obdelovalne ravnine |

### Končanje pogovornega okna FK

Za končanje orodne vrstice programiranja FK upoštevajte naslednji postopek:

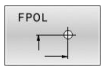
- Pritisnite tipko **KONEC**

Izbirno

- Znova pritisnite tipko **FK**

## Pol za FK-programiranje

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**



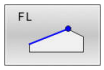

- Odpiranje pogovornega okna za določanje pola: pritisnite gumb **FPOL**
- > Krmiljenje prikaže gumbe za osi aktivne obdelovalne ravnine.
- S temi gumbi vnesite polarne koordinate.

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

## Prosto programiranje premic

### Premica brez tangencialnega nadaljevanja

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.




- Če želite odpreti pogovorno okno za prosto premico: pritisnite gumb **FL**
- > Krmiljenje prikazuje ostale gumbe.
- S temi gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke
- > Grafika za FK prikazuje programirano konturo vijolično, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno.
  **Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 179

### Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

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

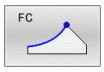
- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FLT**.
- Z gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke

## Prosto programiranje krožnic

### Krožnica brez tangencialnega nadaljevanja

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

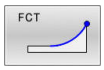



- Pogovorno okno za krožni lok: pritisnite gumb **FC**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe za neposredno navedbo krožnice ali navedbe središčne točke kroga.
- S temi gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke
- > Grafika za FK prikazuje programirano konturo vijolično, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno.
  **Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 179

**Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem**

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

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

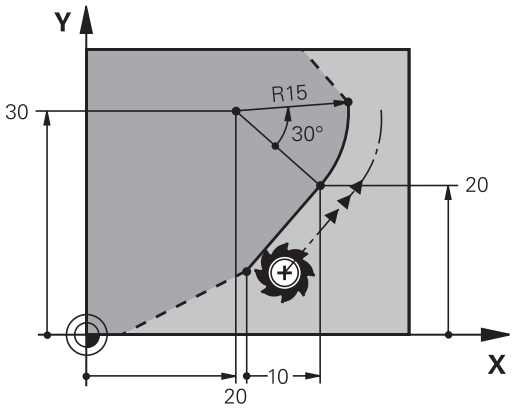



- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FCT**.
- Z gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke

## Možnosti vnosa

### Koordinate končne točke

| Gumbi | | Znani podatki |
|---|---|---|
| X | Y | Pravokotne koordinate X in Y |
| PR | PA | Polarne koordinate, ki se navezujejo na FPOL |

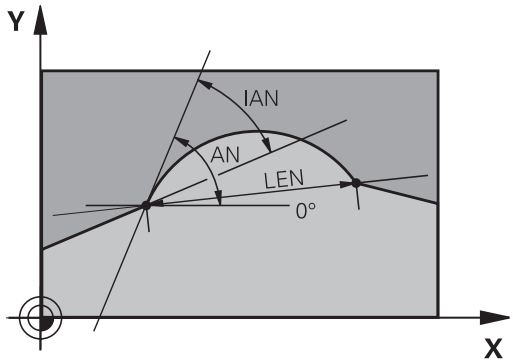


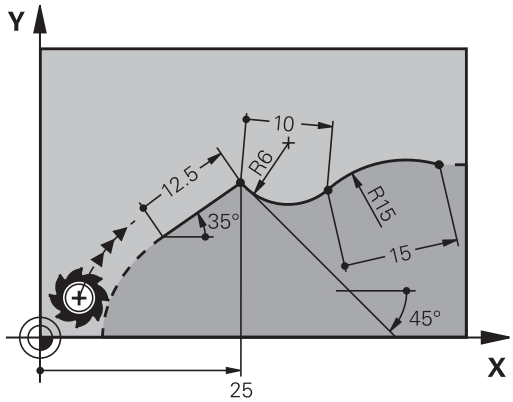

**Primer**

```
7 FPOL  X+20 Y+30
8 FL  IX+10 Y+20  RR F100
9 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15
```

### Smer in dolžina konturnih elementov

| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
| LEN | Dolžina premice |
| AN | Kot vzpona premice |
| LEN | Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka |
| AN | Kot vzpona AN vstopne tangente |
| CCA | Kot središča odseka krožnega loka |




**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Inkrementalni kot vzpona **IAN** krmiljenje uporabi za smer prejšnjega niza premikanja. NC-programi predhodnega krmiljenja (tudi iTNC 530) niso združljivi. Med izvajanjem uvoženih NC-programov obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in konturo
- Po potrebi prilagodite uvožene NC-programe

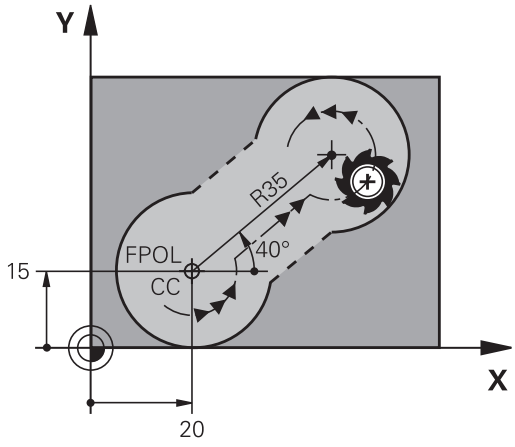
**Primer**

```
27 FLT X+25 LEN 12.5  AN+35 RL  F200
28 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45
29 FCT  DR- R15  LEN 15
```

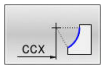
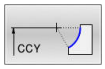
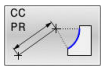
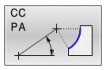
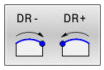
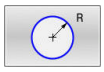
### Središče kroga CC, polmer in smer rotacije v nizu FC-/FCT

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

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




> Programirano ali samodejno izračunano središče kroga ali pol delujeta samo v povezanih običajnih ali odsekih FK. Če si odsek FK deli dva običajno programirana razdelka programa, so pri tem informacije o središču kroga ali polu izgubljene. Oba običajno programirana odseka morata po potrebi vsebovati tudi identične nize CC. Obratno tudi običajni razdelek med dvema odsekoma FK vodi do izgube informacij.

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

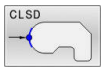
### Primer

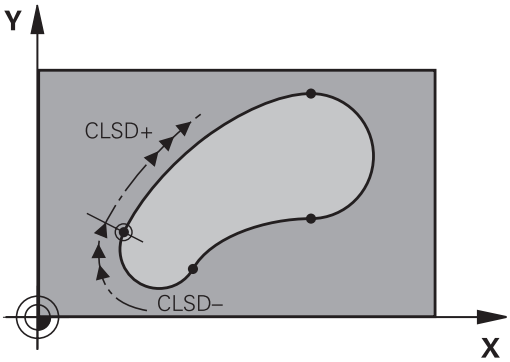
```
10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15
11 FPOL  X+20 Y+15
12 FL  AN+40
13 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40
```

### 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 NC-nizu odseka FK.

| Gumb | Znani podatki | |
|---|---|---|
|  | Začetek konture: | CLSD+ |
| | Konec konture: | CLSD– |




### Primer

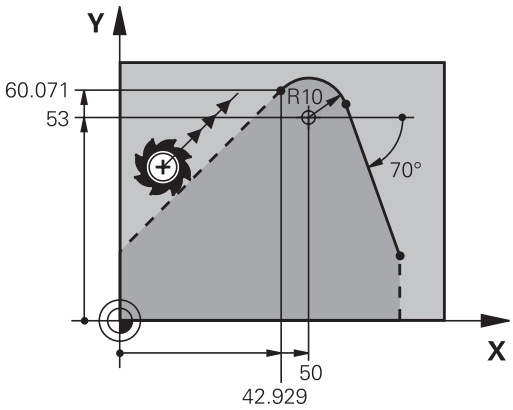
```
12 L  X+5 Y+35  RL F500  M3
13 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35
...
17 FC  DR- R+15  CLSD-
```

## Pomožne točke

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

### Pomožne točke na konturi

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




| Gumbi | | Znani podatki |
|---|---|---|
| P1X | P2X | X-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice |
| P1Y | P2Y | Y-koordinata pomožne točke P1 ali P2 premice |
| P1X | P2X | X-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice |
| P1Y | P2Y | Y-koordinata pomožne točke P1, P2 ali P3 krožnice |

### Pomožne točke poleg konture

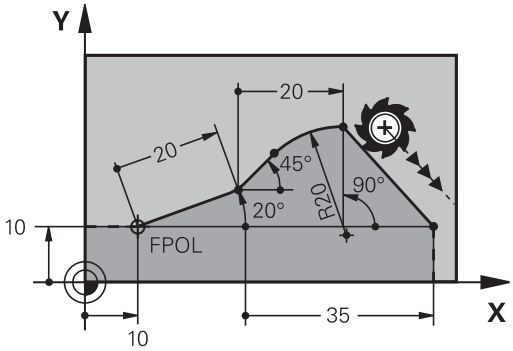
| Gumbi | | Znani podatki |
|---|---|---|
| PDX | PDY | X- ali Y-koordinata pomožne točke ob premici |
| D | | Razdalja med pomožno točko in premico |
| PDX | PDY | X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice |
| D | | Razdalja med pomožno točko in krožnico |

### Primer

```
13 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071
14 FLT  AN-70 PDX+50  PDY+53 D10
```

## Relativne reference

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




> Koordinate z relativno referenco vedno vnašajte inkrementalno. Poleg tega vnesite še NC-številko niza konturnega elementa, na katerega se želite sklicevati.
>
> Konturni element, katerega številko niza vnesete, ne sme biti več kot 64 pozicionirnih nizov pred NC-nizom, v katerem programirate sklic.
>
> Če izbrišete NC-niz, v katerega ste vnesli sklic, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki. Preden ta NC-niz izbrišete, spremenite NC-program.

**Relativna referenca na NC-niz N: koordinate končne točke**

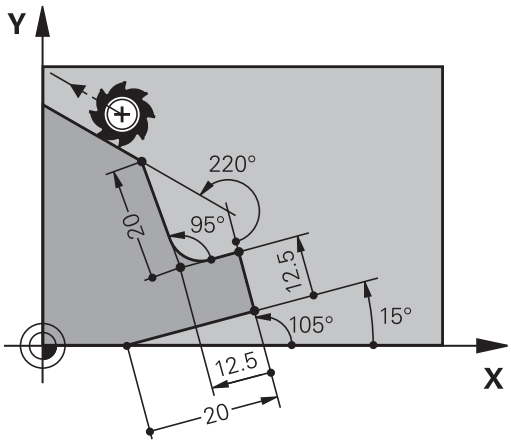
| Gumbi | | Znani podatki |
|---|---|---|
| RX N... | RY N... | Pravokotne koordinate glede na NC-niz N |
| RPR N... | RPA N... | Polarne koordinate glede na NC-niz N |

**Primer**

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

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

| Gumb | Znani podatki |
|---|---|
| RAN N. . . | Kot med premico in drugim konturnim elementom oz. med vstopno tangento krožnega loka in drugim konturnim elementom |
| PAR N. . . | Premica, vzporedna z drugim konturnim elementom |
| DP | Razdalja med premico in vzporednim konturnim elementom |

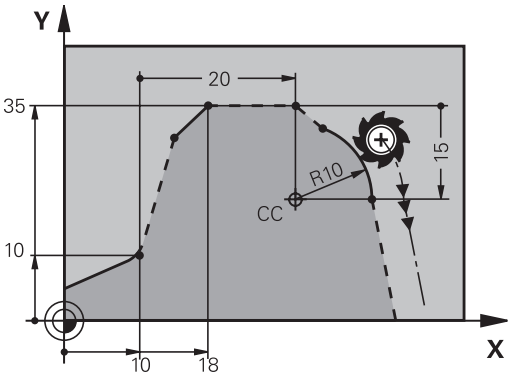



**Primer**

```
17 FL  LEN 20 AN+15
18 FL  AN+105 LEN 12.5
19 FL  PAR 17  DP 12.5
20 FSELECT 2
21 FL  LEN 20 IAN+95
22 FL  IAN+220 RAN 18
```

### Relativna referenca na NC-niz N: središče kroga CC

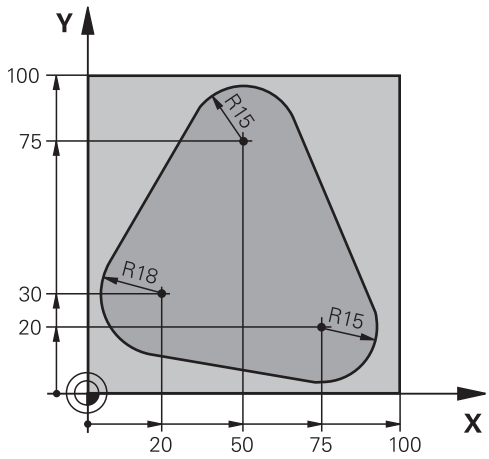
| Gumb | | Znani podatki |
|---|---|---|
| RCCX N. . . | RCCY N. . . | Pravokotne koordinate središča kroga glede na NC-niz N |
| RCCPR N. . . | RCCPA N. . . | Polarne koordinate središča kroga glede na NC-niz N |




**Primer**

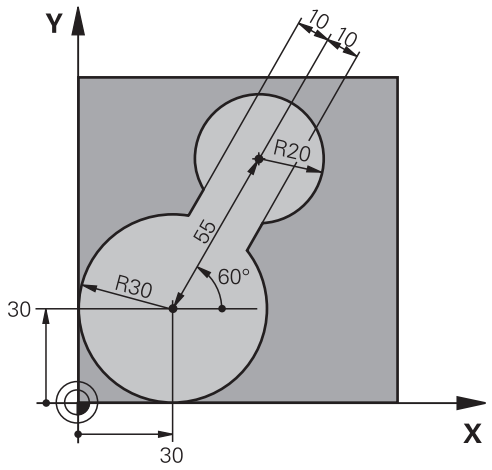
```
12 FL  X+10 Y+10  RL
13 FL  ...
14 FL  X+18 Y+35
15 FL  ...
16 FL  ...
17 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX12  RCCY14
```

## Primer: FK-programiranje 1



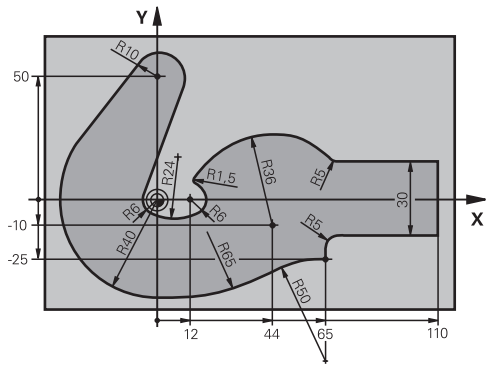

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM FK1 MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20** | Definicija surovca |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S500** | Priklic orodja |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **5 L X-20 Y+30 R0 FMAX** | Predpozicioniranje orodja |
| **6 L Z-10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

## Primer: FK-programiranje 2




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4000 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X+30 Y+30 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z+5 R0 FMAX M3 | Predpozicioniranje orodne osi |
| 7 L Z-5 R0 F100 | Premik na obdelovalno globino |
| 8 APPR LCT X+0 Y+30 R5 RR F350 | Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 9 FPOL X+30 Y+30 | FK-odsek: |
| 10 FC DR- R30 CCX+30 CCY+30 | K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke |
| 11 FL AN+60 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 12 FSELECT 3 | |
| 13 FC DR- R20 CCPR+55 CCPA+60 | |
| 14 FSELECT 2 | |
| 15 FL AN-120 PDX+30 PDY+30 D10 | |
| 16 FSELECT 3 | |
| 17 FC X+0 DR- R30 CCX+30 CCY+30 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 DEP LCT X+30 Y+30 R5 | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 20 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 21 END PGM FK2 MM | |

## Primer: FK-programiranje 3




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM FK3 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-45 Y-45 Z-20 | Definicija surovca |
| 2 BLK FORM 0.2 X+120 Y+70 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S4500 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 L X-70 Y+0 R0 FMAX | Predpozicioniranje orodja |
| 6 L Z-5 R0 F1000 M3 | Premik na obdelovalno globino |
| 7 APPR CT X-40 Y+0 CCA90 R+5 RL F250 | Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| 8 FC DR- R40 CCX+0 CCY+0 | FK-odsek: |
| 9 FLT | K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke |
| 10 FCT DR- R10 CCX+0 CCY+50 | |
| 11 FLT | |
| 12 FCT DR+ R6 CCX+0 CCY+0 | |
| 13 FCT DR+ R24 | |
| 14 FCT DR+ R6 CCX+12 CCY+0 | |
| 15 FSELECT 2 | |
| 16 FCT DR- R1.5 | |
| 17 FCT DR- R36 CCX+44 CCY-10 | |
| 18 FSELECT 2 | |
| 19 FCT DR+ R5 | |
| 20 FLT X+110 Y+15 AN+0 | |
| 21 FL AN-90 | |
| 22 FL X+65 AN+180 PAR21 DP30 | |
| 23 RND R5 | |
| 24 FL X+65 Y-25 AN-90 | |
| 25 FC DR+ R50 CCX+65 CCY-75 | |
| 26 FCT DR- R65 | |
| 27 FSELECT 1 | |
| 28 FCT Y+0 DR- R40 CCX+0 CCY+0 | |
| 29 FSELECT 4 | |
| 30 DEP CT CCA90 R+5 F1000 | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |

| | |
|---|---|
| 31 L X-70 R0 FMAX | |
| 32 L Z+250 R0 FMAX M2 | Odmik orodja, konec programa |
| 33 END PGM FK3 MM | |

# 6

# Pomoč pri programiranju

## 6.1 Funkcija GOTO

### Uporaba tipke GOTO

**Preskok s tipko GOTO**

S tipko **GOTO** lahko neodvisno od aktivnega načina delovanja v NC-programu preskočite na določeno mesto.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **GOTO**
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- Vnesite številko

- Z gumbom izberite navodilo za preskok, npr. preskočite za izbrano število navzdol

Krmiljenje nudi naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| N VRSTIC | Preskok za vneseno število vrstic navzgor |
| N VRSTIC | Preskok za vneseno število vrstic navzdol |
| GOTO ŠTEVILKA VRSTICE | Preskok na vneseno številko niza |

Funkcijo preskoka **GOTO** uporabite samo pri programiranju in testiranju NC-programov. Pri izvedbi uporabite funkcijo **Zap. nisov**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

**Hitra izbira s tipko GOTO**

S tipko **GOTO** lahko odprete okno Smart-Select, s katerim lahko enostavno izberete posebne funkcije ali cikle.

Pri izbiri posebnih funkcij sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite tipko **GOTO**
- > Krmiljenje prikazuje pojavno okno s strukturnim pogledom posebnih funkcij
- Izberite želeno funkcijo

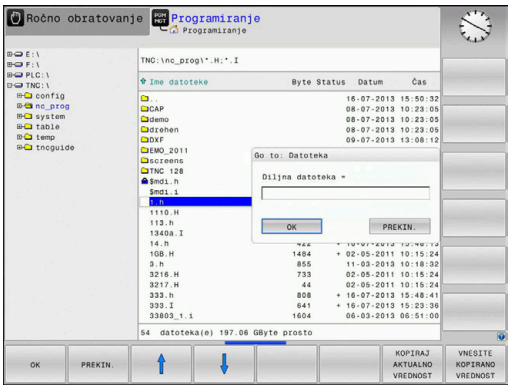
**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

**Odpiranje oken za izbiro s tipko GOTO**

Če krmiljenje ponuja meni za izbiro, lahko s tipko **GOTO** odprete meni za izbiro. S tem vidite možne vnose.

## 6.2 Tipkovnica na zaslonu

Če uporabljate kompaktno različico krmiljenja (brez črkovne tipkovnice), lahko črke in posebne znake vnesete s tipkovnico na zaslonu ali črkovno tipkovnico, ki jo povežete prek USB-ja.




### Vnos besedila s tipkovnico na zaslonu

Za delo s tipkovnico na zaslonu upoštevajte naslednji postopek:

GOTO

- Pritisnite tipko **GOTO**, da črke npr. za ime programa ali imenika vnesete s tipkovnico na zaslonu
- > Krmiljenje odpre okno, v katerem je polje za vnos številk v krmiljenje prikazano z ustrezno razporeditvijo črk.

8

- Številsko tipko večkrat pritisnite, dokler ne preidete na želeno črko
- Počakajte, da krmiljenje prevzame izbrani znak, preden vnesete naslednji znak

OK

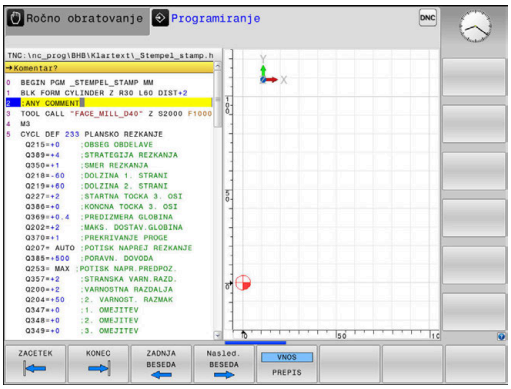
- Z gumbom **V redu** prevzemite besedilo v odprto pogovorno polje

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 pritisnite gumb **VRAČALKA**.

## 6.3 Predstavitev NC-programov

### Poudarjanje sintakse

Krmiljenje prikazuje elemente sintakse z različnimi barvami glede na njihov pomen. Zaradi barvnega podarjanja so NC-programi lažje berljivi in preglednejši.




#### Barvno poudarjanje sintaktičnih elementov

| Uporaba | Barva |
|---|---|
| Standardna barva | črna |
| Prikaz opomb | zelena |
| Prikaz številskih vrednosti | modra |
| Prikaz številke niza | vijoličasto |
| Prikaz FMAX | Oranžna |
| Prikaz primika | Rjava |

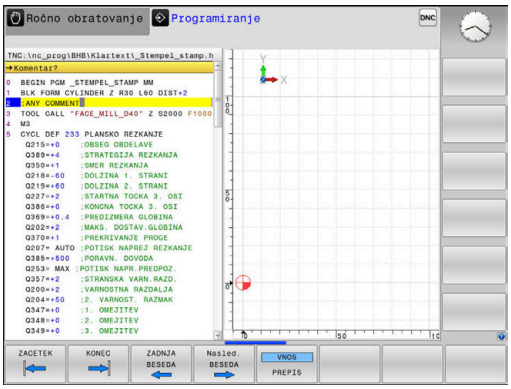
### Drsni trak

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

## 6.4 Vnos opomb

### Uporaba

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




> Krmiljenje daljše komentarje, odvisno od strojnega parametra **lineBreak** (št. 105404), prikazuje različno. Vrstice komentarja se prelomijo ali pa znak **>>** simbolizira druge vsebine.
>
> Zadnji znak v nizu z opombo ne sme biti tilda (**~**).

Za vnos komentarja vam je na voljo več možnosti.

### Opomba med vnosom programa

- ▶ Vnesite podatke za NC-niz
- ▶ Na črkovni tipkovnici pritisnite **;** (podpičje)
- > Krmiljenje prikaže vprašanje **Kommentar?**
- ▶ Vnesite komentar
- ▶ NC-niz zaključite s tipko **END**

### Naknadni vnos opombe

- ▶ Izberite NC-niz, v katerega želite vnesti komentar
- ▶ S tipko puščica v desno izberite zadnjo besedo v NC-nizu:
- ▶ Na črkovni tipkovnici pritisnite **;** (podpičje)
- > Krmiljenje prikaže vprašanje **Kommentar?**
- ▶ Vnesite komentar
- ▶ NC-niz zaključite s tipko **END**

### Opomba v lastnem NC-nizu

- ▶ Izberite NC-niz, za katerim želite vnesti komentar
- ▶ Programirno pogovorno okno odprite s tipko **;** (podpičje) na črkovni tipkovnici
- ▶ Vnesite komentar in NC-niz zaključite s tipko **END**

### Naknadno komentiranje NC-niza

Če v obstoječem NC-nizu želite spremeniti komentar, sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Izberite NC-niz, katerega želite komentirati

- ▶ Pritisnite gumb **VSTAVI KOMENTAR**

Izbirno

- ▶ Pritisnite tipko **<** na črkovni tipkovnici
- > Krmiljenje na začetku niza ustvari **;** (podpičje).
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

**Sprememba komentarja NC-niza**

Če želite spremeniti komentiran NC-niz v aktivnem NC-nizu, sledite spodnjim navodilom:

- Izberite niz komentarja, ki ga želite spremeniti

- Pritisnite gumb **ODSTRANI KOMENTAR**

Izbirno

- Pritisnite tipko **>** na črkovni tipkovnici
- > Krmiljenje na začetku niza odstrani **;** (podpičje).
- Pritisnite tipko **KONEC**

## Funkcije pri urejanju opombe

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| ZACETEK | Skok na začetek opombe. |
| KONEC | Skok na konec opombe. |
| ZADNJA BESEDA | Skok na začetek besede. Besede ločite s presledkom |
| Nasled. BESEDA | Skok na konec besede. Besede ločite s presledkom |
| VNOS PREPIS | Preklapljanje med načinoma za vstavljanje in prepisovanje. |

## 6.5 Prosto urejanje NC-programa

Vnos določenih elementov sintakse ni možen neposredno s pomočjo dostopnih tipk in gumbov v NC-urejevalniku, npr. nizi LN.

Za preprečevanje uporabe zunanjega urejevalnika besedil vam krmiljenje ponuja naslednje možnosti:

- Prost vnos sintakse v urejevalniku besedil, integriranim v krmiljenju
- Prost vnos sintakse v NC-urejevalniku s pomočjo tipke **?**

**Prost vnos sintakse v urejevalniku besedil, integriranim v krmiljenju**

Za dopolnitev obstoječega NC-programa z dodatno sintakso, sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.

- ▶ Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

- ▶ Pritisnite gumb **IZBIRA EDITORJA**
- > Krmiljenje odpre okno za izbiro.

- ▶ Izberite funkcijo **UREJEVALNIK BESEDILA**
- ▶ Izbiro potrdite s funkcijo **OK**
- ▶ Dopolnite želeno sintakso

> Krmiljenje v urejevalniku besedil ne izvede nobenega preverjanja sintakse. Potem vaše vnose preverite v NC-urejevalniku.

**Prost vnos sintakse v NC-urejevalniku s pomočjo tipke ?**

> Za to funkcijo potrebujete prek USB-ja priključeno črkovno tipkovnico.

Za dopolnitev obstoječega odprtega NC-programa z dodatno sintakso, sledite spodnjim navodilom:

- ▶ Vnesite **?**
- > Krmiljenje odpre nov NC-niz.

- ▶ Dopolnite želeno sintakso
- ▶ Vnos potrdite s funkcijo **KONEC**

> Krmiljenje po potrditvi izvede preverjanje sintakse. Napake privedeno do nizov **ERROR**.

## 6.6 Preskoki NC-nizov

### Vstavite znak /

NC-nize lahko izbirno skrijete.

Za skrivanje NC-nizov v načinu delovanja **Programiranje**, upoštevajte naslednji postopek:

- Izberite želeni NC-niz

- Pritisnite gumb **VLAGANJE**
- > Krmiljenje doda znak /.

### Izbrišite znak /

Za ponovni prikaz NC-nizov v načinu delovanja **Programiranje**, upoštevajte naslednji postopek:

- Izberite skriti NC-niz

- Pritisnite gumb **ODSTRANI**
- > Krmiljenje odstrani znak /.

## 6.7 Zgradba NC-programov

### Definicija, možnost uporabe

Krmiljenje omogoča komentiranje NC-programovz nizi zgradbe. Nizi zgradbe so besedila (največ 252 znakov), ki veljajo kot opombe ali naslovi naslednjih programskih vrstic.

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

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

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

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

V naslednjih načinih lahko izberete razdelitev zaslona **PROGR. + SEK.**:

- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**
- **Programiranje**

### Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni

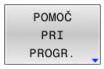
- Prikaz okna zgradbe: za postavitev zaslona pritisnite gumb **PROGR. + SEK.**

- Za preklop med aktivnimi okni pritisnite gumb **Menjava OKNA**

### Vnos členitvenega niza v programsko okno

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

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**




- Pritisnite gumb **POMOČ PRI PROGR.**

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

- Po potrebi z gumbom spremenite globino razčlenitve (zamik)

> Točke razčlenitve lahko zamaknete izključno med urejanjem.

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

### Izbira stavkov v oknu zgradbe

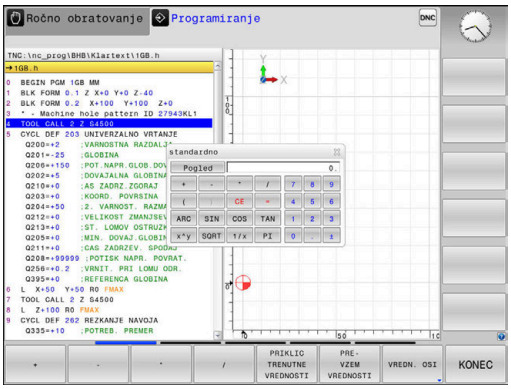
Če v oknu zgradbe skačete med nizi, jih krmiljenje hkrati prikazuje v programskem oknu. Tako lahko hitro preskočite velike dele programa.

## 6.8 Kalkulator

### Uporaba

Na krmiljenju je na voljo kalkulator z najpomembnejšimi matematičnimi funkcijami.

- S tipko **KALK.** prikažete kalkulator
- Izbira računske funkcije: kratki ukaz izberete s kratkim pritiskom gumba ali z vnosom na črkovni tipkovnici
- S tipko **KALK.** zaprete kalkulator




| Računska funkcija | Kratki ukaz (gumb) |
|---|---|
| Seštevanje | + |
| Odštevanje | – |
| Množenje | * |
| Deljenje | / |
| Računanje z oklepaji | ( ) |
| Arkus kosinus | ARC |
| Sinus | SIN |
| Kosinus | COS |
| Tangens | TAN |
| Potenciranje vrednosti | X^Y |
| Izračun kvadratnega korena | SQRT |
| Inverzna funkcija | 1/x |
| PI (3,14159265359) | PI |
| Prištevanje vrednosti k vmesnemu rezultatu | M+ |
| Shranjevanje vmesnega rezultata | MS |
| Priklic vmesnega rezultata | MR |
| Brisanje medpomnilnika | MC |
| Naravni logaritem | LN |
| Logaritem | LOG |
| Eksponencialna funkcija | e^x |
| Preverjanje predznaka | SGN |
| Absolutna vrednost | ABS |
| Zaokroževanje mest za decimalno vejico | INT |
| Zaokroževanje mest pred decimalno vejico | FRAC |
| Ostanek po celoštevilčnem deljenju | MOD |
| Izbira prikaza | Pogled |
| Izbris vrednosti | CE |
| Merska enota | MM ali PALCI |

| Računska funkcija | Kratki ukaz (gumb) |
|---|---|
| Prikaz vrednosti kota v ločni meri (standard: vrednost kota v stopinjah) | RAD |
| Izbira načina prikaza številčne vrednosti | DEC (decimalno) ali HEX (heksadecimalno) |

**Prevzem izračunane vrednosti v NC-program**

- S puščičnimi tipkami izberite besedo, v katero naj bo privzeta izračunana vrednost.
- S tipko **CALC** prikažite kalkulator in opravite želeni izračun.
- Pritisnite gumb **PREVZEM VREDNOSTI**
- Krmiljenje prevzame vrednost v aktivno polje za vnos in zapre žepni kalkulator.

> V kalkulatorju lahko prevzemate tudi vrednosti iz NC-programov. Če pritisnete gumb **PRIKLIC TRENUTNE VREDNOSTI** ali tipko **GOTO**, krmiljenje vrednost iz aktivnega polja za vnos prevzame v kalkulator.
>
> Kalkulator ostane aktiven tudi po preklopu načina delovanja. Pritisnite gumb **END**, da kalkulator zaprete.

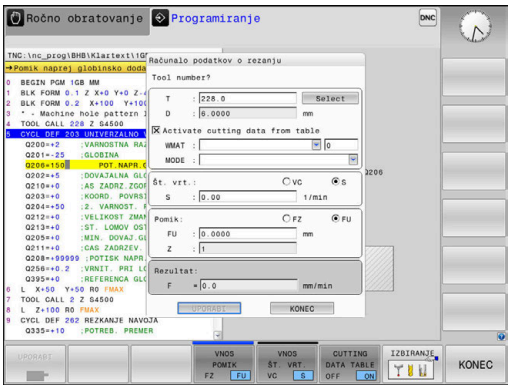
**Funkcije kalkulatorja**

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

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

## 6.9 Računalo podatkov o rezanju

### Uporaba




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

Za odpiranje računala rezalnih podatkov pritisnite gumb **RAČUNALO REZALNIH PODATKOV**.

Krmiljenje gumb prikaže, če:

- pritisnete tipko **KALK.**
- Določite število vrtljajev
- Definiranje pomikov
- pritisnete gumb **F** v načinu delovanja **Ročni način**
- pritisnete gumb **S** v načinu delovanja **Ročni način**

#### Pogledi računala rezalnih podatkov

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

**Okno za izračun števila vrtljajev:**

| Kratica | Pomen |
|---|---|
| T: | Številka orodja |
| D: | Premer orodja |
| VC: | Rezalna hitrost |
| S= | Rezultat za število vrtljajev vretena |

Če v pogovornem oknu odprete računalo števila vrtljajev, v katerem je orodje že določeno, potem računalo števila vrtljajev samodejno prevzame številko orodja in premer. V polje pogovornega okna vnesete samo **VC**.

**Okno za izračun pomika:**

| Kratica | Pomen |
|---|---|
| T: | Številka orodja |
| D: | Premer orodja |
| VC: | Rezalna hitrost |
| S: | Število vrtljajev vretena |
| Z: | Število rezil |
| FZ: | Pomik naprej po zobu |
| FU: | Pomik naprej po vrtljaju |
| F= | Rezultat za pomik |

> Pomik iz niza **PRIKLIC ORODJA** s pomočjo gumba **F SAMOD.** prevzamete v naslednje NC-nize. Če morate naknadno spremeniti pomik, morate v nizu **PRIKLIC ORODJA** nizu prilagoditi samo vrednost primika.

### Funkcije računala rezalnih podatkov

Odvisno od tega, kjer odprete računalo rezalnih podatkov, imate na voljno naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| UPORABI | Prevzem vrednosti iz računala rezalnih podatkov v NC-program |
| IZRAČUN POMIK F ŠT. VRT. S | Preklop med izračunom pomika in izračunom števila vrtljajev |
| VNOS POMIK FZ FU | Preklop med pomikom na zob in pomikom na vrtljaj |
| REZALNA POD. TAB. OFF ON | Vklop in izklop del s preglednico rezalnih podatkov |
| IZBIRANJE | Izbira orodja iz preglednice orodij |
| | Pomik računala rezalnih podatkov v smeri puščice |
| ŽEPNO RAČUNALO | Preklop v kalkulator |
| INCH | Uporaba vrednosti v palcih v računalu rezalnih podatkov |
| KONEC | Zapiranje računala rezalnih podatkov |

## Delo s preglednicami podatkov o rezanju

### Uporaba

Če na krmiljenju shranite preglednice za materiale, rezalne materiale in rezalne podatke, lahko računalo rezalnih podatkov izračuna te vrednosti preglednice.

Če delate s samodejnim izračunom števila vrtljajev in izračunom pomika, upoštevajte naslednji postopek:

- Material obdelovanca vnesite v preglednico WMAT.tab
- Rezalni material vnesite v preglednico TMAT.tab
- Kombinacijo materiala-rezalnega materiala vnesite v preglednico rezalnih podatkov
- Orodje v preglednici orodij določite s potrebnimi vrednostmi
  - Polmer orodja
  - Število rezil
  - Rezalni material
  - Preglednica rezalnih podatkov

### Material obdelovanca WMAT

Materiale obdelovancev določite v preglednici WMAT.tab. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\table**.

Preglednica vsebuje stolpec za material **WMAT** in stolpec **MAT_CLASS**, v katerem materiale razvrstite v razrede materialov z enakimi pogoji rezanja, npr. v skladu s standardom DIN EN 10027-2.

V računalo rezalnih podatkov material obdelovanca vnesite na naslednji način:

- Izberite računalo rezalnih podatkov
- V pojavnem oknu izberite **Aktiviraj rezalne podatke iz tabele**
- V izbirnem meniju izberite možnost **WMAT**

TNC:\table\WMAT.TAB

| NR | WMAT | MAT_CLASS |
|---|---|---|
| 1 | | 10 |
| 2 | 1.0038 | 10 |
| 3 | 1.0044 | 10 |
| 4 | 1.0114 | 10 |
| 5 | 1.0177 | 10 |
| 6 | 1.0143 | 10 |
| 7 | St 37-2 | 10 |
| 8 | St 37-3 N | 10 |
| 9 | X 14 CrMo S 17 | 20 |
| 10 | 1.1404 | 20 |
| 11 | 1.4305 | 20 |
| 12 | V2A | 21 |
| 13 | 1.4301 | 21 |
| 14 | AlCu4PBMg | 100 |
| 15 | Aluminium | 100 |
| 16 | PTFE | 200 |

### Rezalni material orodja TMAT

Rezalne materiale določite preglednici TMAT.tab. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\table**.

Rezalni material dodelite v preglednici orodij v stolpcu **TMAT**. Z dodatni stolpci **ALIAS1**, **ALIAS2** itn. lahko dodelite alternativno ime za enak rezalni material.

### Preglednica rezalnih podatkov

Kombinacije materialov-rezalnih materialov s pripadajočimi rezalnimi podatki določite v preglednici s končnico .CUT. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\system\Cutting-Data**.

Ustrezno preglednico rezalnih podatkov dodelite v preglednici orodij v stolpcu **REZALNI PODATKI**.

TNC:\system\Cutting-Data\CUTDATA.CUT

| NR | MAT_CLASS | MODE | TMAT | VC | FTYPE |
|---|---|---|---|---|---|
| 0 | 10 | Rough | HSS | 28 | |
| 1 | 10 | Rough | VHM | 70 | |
| 2 | 10 | Finish | HSS | 30 | |
| 3 | 10 | Finish | VHM | 70 | |
| 4 | 10 | Rough | HSS coated | 78 | |
| 5 | 10 | Finish | HSS coated | 82 | |
| 6 | 20 | Rough | VHM | 90 | |
| 7 | 20 | Finish | VHM | 82 | |
| 8 | 100 | Rough | HSS | 150 | |
| 9 | 100 | Finish | HSS | 145 | |
| 10 | 100 | Rough | VHM | 450 | |
| 11 | 100 | Finish | VHM | 440 | |
| 12 | | | | | |
| 13 | | | | | |
| 14 | | | | | |

> S pomočjo poenostavljene preglednice rezalnih podatkov določite števila vrtljajev in pomike, in sicer z rezalnimi podatki, ki so neodvisni od polmera orodja, npr. **VC** in **FZ**.
>
> Če za izračun potrebujete različne rezalne podatke glede na polmer orodja, uporabite preglednico rezalnih podatkov, odvisnih od premera.
>
> **Dodatne informacije:** "Preglednica rezalnih podatkov, odvisna od premera ", Stran 207

Preglednica rezalnih podatkov vsebuje naslednje stolpce:

- **RAZRED_MAT**: razred materiala
- **NAČIN**: način obdelave, npr. fino rezkanje
- **TMAT**: rezalni material
- **VC**: hitrost rezanja
- **FTIP**: vrta pomika **FZ** ali **FU**
- **F**: pomik

### Preglednica rezalnih podatkov, odvisna od premera

V številnih primerih je od premera orodja odvisno, s katerimi rezalnimi podatki lahko delate. V ta namen uporabite preglednico rezalnih podatkov s končnico .CUTD. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\system\Cutting-Data**.

Ustrezno preglednico rezalnih podatkov dodelite v preglednici orodij v stolpcu **REZALNI PODATKI**.

Preglednica rezalnih podatkov, odvisna od premera, dodatno vsebuje naslednje stolpce:

- **F_D_0**: pomik pri Ø 0 mm
- **F_D_0_1**: pomik pri Ø 0,1 mm
- **F_D_0_12**: pomik pri Ø 0,12 mm
- ...

TNC:\system\Cutting-Data\CUTTABLE.CUTD

| NR | F_D_0 | F_D_0_1 | F_D_0_12 | F_D_0_15 | F_D_0_2 | F_D_0_25 | F_D_0_3 | F_D_0_4 | F_D_0_5 | F_D_0 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 2 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 3 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 4 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 5 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 6 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 7 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 8 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 9 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 10 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 11 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 12 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 13 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 14 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 15 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 16 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 17 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 18 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 19 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 20 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 21 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 22 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 23 | | | | | | | | | 0.0020 | |
| 24 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0010 | |
| 25 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 26 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |
| 27 | | | | | | 0.0010 | | | 0.0030 | |

Pomik FU/FZ pri 0 - 0.5 mm? mm/1 Najm. 0.0000, najv. 9.9999

> Ni potrebno izpolniti vseh stolpcev. Če se en premer orodja nahaja med dvema določenima stolpcema, potem krmiljenje pomik interpolira linearno.

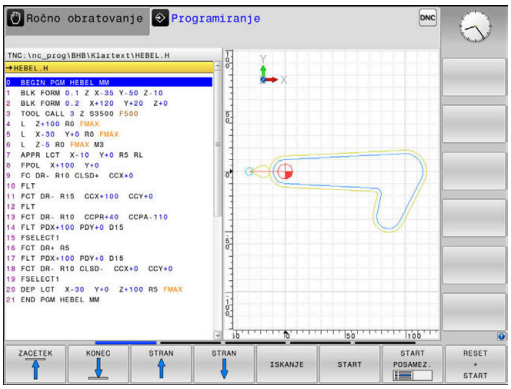
### Napotek

Krmiljenje v ustreznih mapah vsebuje preglednice s primeri za samodejni izračun podatkov o rezanju. Preglednice lahko prilagodite okoliščinam, npr. vnesete uporabljene materiale in orodja.

## 6.10 Programirna grafika

### Delo s programirno grafiko ali brez programirne grafike

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




- ▶ Pritisnite tipko **Bildschirmaufteilung**
- ▶ Gumb **PROGR. + GRAF.**
- > Krmiljenje NC-program prikazuje na levi, grafiko pa na desni strani.

- ▶ Gumb **AVTOM. RISANJE** nastavite na **VKLOP**
- > Ko vnašate programske vrstice, krmiljenje vsako programirano gibanje prikaže v grafičnem oknu na desni strani.

Če želite, da krmiljenje grafike ne izvaja sočasno, nastavite gumb **AVTOM. RISANJE** na **IZKLOP**.

> Če je **AVTOM. RISANJE** nastavljeno na **VKLOP**, potem krmiljenje pri ustvarjanju 2D-črtne grafike ne upošteva naslednjih programskih vsebin:
> - Ponovitve dela programa
> - Ukazov za skok
> - M-funkcij, npr. M2 ali M30.
> - Priklicev ciklov
> - Opozorila na podlagi blokiranih orodij
>
> Zato samodejno risanje uporabljajte izključno pri programiranju kontur.

Krmiljenje ponastavi podatke o orodju, če ponovno odprete NC-program ali pritisnete gumb **RESET + START**.

V programirni grafiki uporablja krmilni sistem različne barve:

- **modra:** povsem definiran konturni element
- **vijolična:** konturni element še ni v celoti definiran, npr. RND ga še lahko spremeni
- **svetlo-modra:** izvrtine in navoji
- **oker:** središčna pot orodja
- **rdeča:** hiter premik

**Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 179

## Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi NC-program

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

- Za ponastavitev do sedaj aktivnih podatkov o orodju in izdelavo grafike pritisnite gumb **RESET + START**

**Ostale funkcije:**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| RESET + START | Ponastavitev do sedaj aktivne podatke o orodju. Izdelava programirne grafike |
| START POSAMEZ. | Izdelava programirne grafike po nizih |
| START | Izdelava celotne programirne grafike ali dopolnitev po **RESET + START** |
| STOP | Zaustavitev programirne grafike. Ta gumb se pojavi le v času, ko krmiljenje ustvarja programirno grafiko |
| POGLEDI | Izbira prikaza<br>■ Pogled od zgoraj<br>■ Naris<br>■ Stranski pogled |
| POTI OROD. PRIKAŽI OFF ON | Prikaz in skrivanje poti orodja |
| POTI F-MAX PRIKAŽI OFF ON | Prikaz in skrivanje poti orodja v hitrem teku |

## Prikaz in skrivanje številk nizov

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Prikaz številk nizov: gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **ON**
- Skrivanje številk nizov: gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **OFF**

## Brisanje grafike

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

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

## Prikaz mrežnih črt

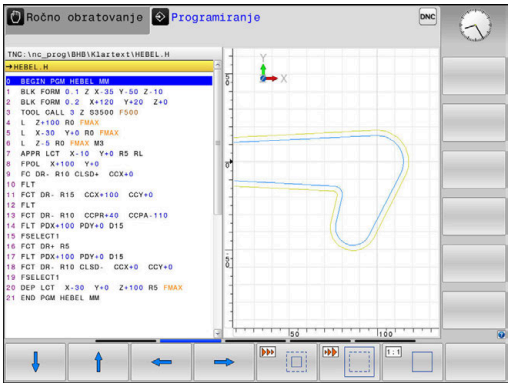
- Preklopite med orodnimi vrsticami.

- Za prikaz mrežnih črt pritisnite gumb **Prikaz mrežnih črt**.

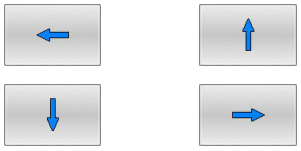
## Povečanje ali pomanjšanje izseka

Pogled grafike lahko sami določite.

- Preklopite med orodnimi vrsticami.




**Na voljo so naslednje funkcije:**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Premik izseka |
| | Pomanjšanje izseka |
| | Povečanje izseka |
| | Ponastavitev izseka |

Z gumbom **RESET SOR. DELA** znova vzpostavite prvotno stanje izseka.

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

- Za premik prikazanega modela držite srednjo miškino tipko ali kolesce miške in premikajte miško. Če obenem pritisnete tipko Shift, lahko model premikate le vodoravno ali navpično.
- Za povečavo določenega območja s pritisnjeno levo tipko miške izberite območje. Ko spustite levo tipko miške, krmiljenje poveča prikaz.
- Z hitro povečanje ali pomanjšanje poljubnega območja kolesce miške zavrtite naprej ali nazaj.

## 6.11 Sporočila o napakah

### Prikaz napak

Krmiljenje napake med drugim prikazuje pri:

- Napačnih navedbah
- Logičnih napakah v NC-programu
- Konturnih elementih, ki jih ni mogoče izvesti
- Nepravilni uporabi tipalnih sistemov
- Spremembe strojne opreme

Napako, ki se je pojavila, krmiljenje prikazuje v glavi.

Krmiljenje uporablja naslednje ikone in barve pisave za različne razrede napak:

| Ikona | Barva pisave | Razred napake | Pomen |
|---|---|---|---|
| | Rdeča | Napaka<br>Vrsta vprašanja | Krmiljenje prikaže pogovorno okno z možnostmi izbire, med katerimi morate izbrati.<br>**Dodatne informacije:** "Izčrpna sporočila o napakah", Stran 212 |
| | Rdeča | Napaka, ki zahteva ponastavitev | Krmiljenje je treba ponovno zagnati.<br>Sporočila ni mogoče izbrisati. |
| | Rdeča | Napaka | Če želite nadaljevati, morate izbrisati sporočilo.<br>Napako lahko izbrišete šele po odpravi vzroka. |
| | Rumena | Opozorilo | Nadaljujete lahko brez brisanja sporočila.<br>Večino opozoril lahko izbrišete kadar koli, pri nekaterih opozorilih pa je treba najprej odpraviti vzrok. |
| | Modra | Informacije | Nadaljujete lahko brez brisanja sporočila.<br>Informacije lahko izbrišete kadar koli. |
| | Zelena | Napotek | Nadaljujete lahko brez brisanja sporočila.<br>Krmiljenje prikazuje napotek do naslednjega veljavnega pritiska tipke. |

Vrstice preglednice so urejene po prioriteti. Krmiljenje sporočilo v glavi prikazuje tako dolgo, dokler ga ne izbrišete ali ga ne prekrije sporočilo višje prioritete (razred napak).

Dolga in večvrstična sporočila o napakah krmiljenje prikaže skrajšano. Popolne informacije o vseh napakah si lahko ogledate v oknu z napakami.

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

### Odprite okno z napakami

Če odprete okno z napakami, prejmete vse celotne informacije o vseh prisotnih napakah.

ERR

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

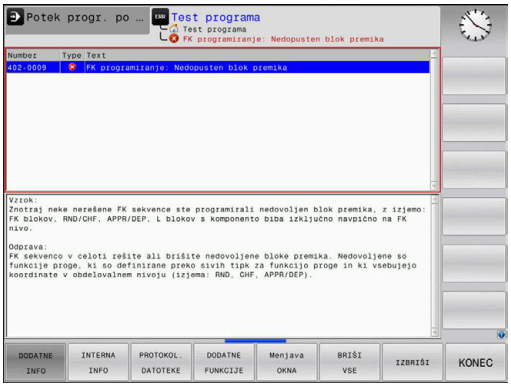
## Izčrpna sporočila o napakah

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

- Odprite okno z napakami.
- Kazalec postavite na ustrezno sporočilo o napaki

- Pritisnite gumb **DODATNE INFO**
- > Krmiljenje odpre okno z informacijami za ugotavljanje vzrokov napak in njihovo odpravljanje.

- Za izhod iz informacij: znova pritisnite gumb **DODATNE INFO**




### Sporočila o napakah z visoko prednostjo

Če se pri vklopu krmiljenja zaradi sprememb strojne opreme ali posodobitev pojavi sporočilo o napaki, krmiljenje samodejno odpre okno z napakami. Krmiljenje prikaže napako z vrsto vprašanja.

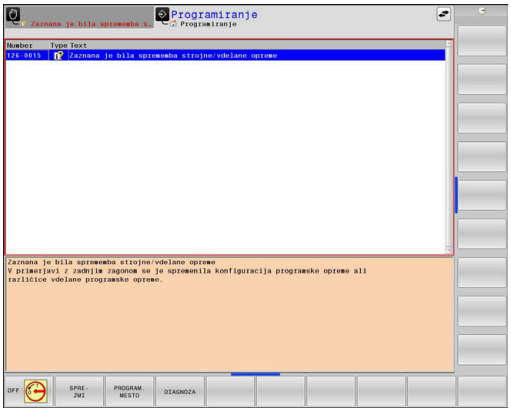
To napako lahko odpravite samo, da vprašanje potrdite s pomočjo ustreznega gumba. Po potrebi krmiljenje nadaljuje s pogovornim oknom, dokler vzrok ali odpravljanje napake ni jasno določeno.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Če pride izjemoma do **Napaka pri obdelavi podatkov**, krmiljenje samodejno odpre okno z napakami. Take napake ne morete odpraviti.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Zaustavite krmiljenje
- Ponovni zagon




## Gumb INTERNA INFO

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

- Odprite okno z napakami.
- Kazalec postavite na ustrezno sporočilo o napaki

- Pritisnite gumb **INTERNA INFO**
- > Krmiljenje odpre okno z notranjimi informacijami o napaki.

- Za izhod iz podrobnosti: znova pritisnite gumb **INTERNA INFO**

## Gumb ZDRUŽEVANJE

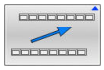
Če aktivirate gumb **ZDRUŽEVANJE**, krmiljenje prikaže vsa opozorila in sporočila o napakah z isto številko napake v eni vrstici okna z napakami. Na ta način postane seznam sporočil krajši in preglednejši.

Sporočila o napakah združite na naslednji način:

- Odprite okno z napakami

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **ZDRUŽEVANJE**
- > Krmiljenje združi enaka opozorila in sporočila o napakah.
- > Pogostost posameznih sporočil se nahaja v oklepajih posamezne vrstice.



- Pritisnite gumb **NAZAJ**

## Gumb SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP

S pomočjo gumba **SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP** lahko vnesete številke napak, ki takoj ob nastanku napake shranijo servisno datoteko.

- Odprite okno z napakami

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

- Gumb **SAMOD.** Pritisnite možnost **SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno **Aktivacija samodejnega shranjevanja**.
- Določanje vnosa
  - **Številka napake**: vnesite ustrezno številko napake
  - **Aktivno:** nastavite kljukico, servisna datoteka bo ustvarjena samodejno
  - **Opomba:** po potrebi k številki napake vnesite komentar

- Pritisnite gumb **SHRANJEV.**
- > Krmiljenje pri nastanku shranjene številke napake samodejno shrani servisno datoteko.

- Pritisnite gumb **NAZAJ**

## Brisanje napak

Pri izbiri ali ponovnem zagonu NC-programa lahko krmiljenje obstoječa opozorila in sporočila o napakah samodejno izbriše. Ali bo to samodejno brisanje izvedeno, vaš proizvajalec stroja določi v izbirnem strojnem parametru **CfgClearError** (št. 130200).

V stanju dobave krmiljenja bodo opozorila in sporočila o napakah v načinoma delovanja **Programski test** in **Programiranje** samodejno izbrisana iz okna z napakami. Sporočila v načinih delovanja stroja ne bodo izbrisana.

**Brisanje napak izven okna z napakami:**

CE

- Pritisnite tipko **CE**
- > Krmiljenje izbriše v glavi prikazane napake ali napotke.

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

**Brisanje napak**

- Odprite okno z napakami.
- Kazalec postavite na ustrezno sporočilo o napaki

BRISANJE

- Pritisnite gumb **BRISANJE**

BRIŠI VSE

- Alternativno brisanje vseh napak: pritisnite gumb **BRIŠI VSE**

Napake ne morete izbrisati, če ne morete odstraniti vzroka. V tem primeru se sporočilo o napaki ohrani.

## Dnevnik napak

Krmiljenje shranjuje napake in pomembne dogodke, npr. zagon sistema, v dnevnik napak. Velikost dnevnika napak je omejena. Ko je dnevnik napak poln, krmiljenje uporabi drugo datoteko. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik napak izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi z **AKTUAL. DATOTEKA** preklopite na **PREJŠNJA DATOTEKA**, da si ogledate zgodovino.

- Odprite okno z napakami

PROTOKOL. DATOTEKE

- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

PROTOKOL NAPAK

- Odpiranje protokola napak: pritisnite gumb **PROTOKOL NAPAK**

PREJŠNJA DATOTEKA

- Po potrebi nastavitev prejšnjega dnevnika napak: pritisnite gumb **PREJŠNJA DATOTEKA**

AKTUAL. DATOTEKA

- Če želite nastaviti trenutni dnevnik, pritisnite gumb **AKTUAL. DATOTEKA**

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

## Dnevnik tipk

Krmiljenje shranjuje vnose tipk in pomembne dogodke (npr. zagon sistema) v dnevnik tipk. Velikost dnevnika tipk je omejena. Ko je dnevnik tipk poln, sistem preklopi na drug dnevnik tipk. Ko je tudi ta polna, se prvi dnevnik tipk izbriše in znova zapiše itd. Po potrebi z **AKTUAL. DATOTEKA** preklopite na **PREJŠNJA DATOTEKA**, da si ogledate zgodovino vnosov.

- Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

- Za odpiranje dnevnika tipk pritisnite gumb **PROTOKOL TIPK**

- Če želite nastaviti prejšnji dnevnik tipk, pritisnite gumb **PREJŠNJA DATOTEKA**

- Če želite nastaviti trenutni dnevnik tipk, pritisnite gumb **AKTUAL. DATOTEKA**

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

**Pregled tipk in gumbov za prikaze dnevnika**

| Gumbi/tipke | Funkcija |
|---|---|
| ZAČETEK | Skok na začetek dnevnika tipk |
| KONEC | Skok na konec dnevnika tipk |
| ISKANJE | Isk. besed. |
| AKTUAL. DATOTEKA | Trenutni dnevnik tipk |
| PREJŠNJA DATOTEKA | Prejšnji dnevnik tipk |
| ↑ ↓ | Vrstica naprej/nazaj |
| | Nazaj na glavni meni |

## Napotki

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

## Shranjevanje servisnih datotek

Po potrebi lahko shranite aktualno stanje krmiljenja 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).

> Da omogočite pošiljanje servisnih datotek prek E-pošte, krmiljenje v servisno datoteko shrani samo aktivne NC-programe z velikostjo do 10 MB. Večji NC-programi pri ustvarjanju servisne datoteke ne bodo shranjeni.

Če funkcijo **SHRANJ. SERVISNIH DATOTEK** večkrat ponovite z enakim imenom datoteke, se bo prej shranjena skupina servisnih datotek prepisala. Zato pri ponovni izvedbi funkcije uporabite drugo ime datoteke.

**Shranjevanje servisnih datotek**

ERR
- ▶ Odprite okno z napakami

PROTOKOL. DATOTEKE
- ▶ Pritisnite gumb **PROTOKOL. DATOTEKE**

SHRANJ. SERVISNIH DATOTEK
- ▶ Pritisnite gumb **SHRANJ. SERVISNIH DATOTEK**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno, v katerem lahko vnesete ime za servisno datoteko ali celotno pot do nje.

OK
- ▶ Pritisnite gumb **V redu**
- > Krmiljenje shrani servisno datoteko.

## Zapiranje okna z napakami

Za ponovno zapiranje okna z napakami sledite naslednjemu postopku:

KONEC
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

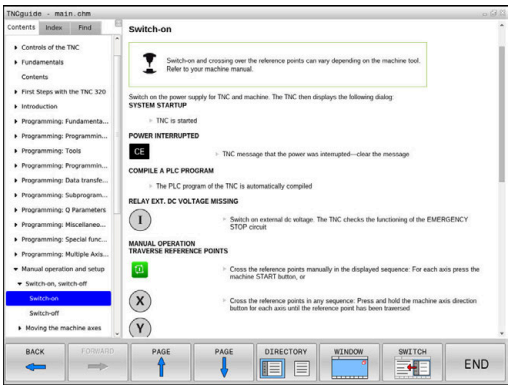
ERR
- ▶ Alternativno: pritisnite tipko **ERR**
- > Krmiljenje zapre okno z napakami.

## 6.12 Kontekstualni sistem za pomoč TNCguide

### Uporaba

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

**Dodatne informacije:** "Prenos najnovejših datotek s pomočjo", Stran 222




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

Krmiljenje praviloma poskusi zagnati funkcijo **TNCguide** v tistem jeziku, ki ste ga nastavili kot jezik v pogovornih oknih. Če potrebna različica jezika manjka, potem krmiljenje odpre angleško različico.

Naslednje uporabniške dokumentacije so na voljo v funkciji **TNCguide**:

- Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom (**BHBKlartext.chm**)
- Uporabniški priročnik Programiranje DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov (**BHBoperate.chm**)
- Uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave (**BHBcycle.chm**)
- Uporabniški priročnik Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje (**BHBtchprobe.chm**)
- Po potrebi uporabniški priročnik aplikacije **TNCdiag** (**TNCdiag.chm**)
- Seznam vseh NC-sporočil o napakah (**errors.chm**)

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

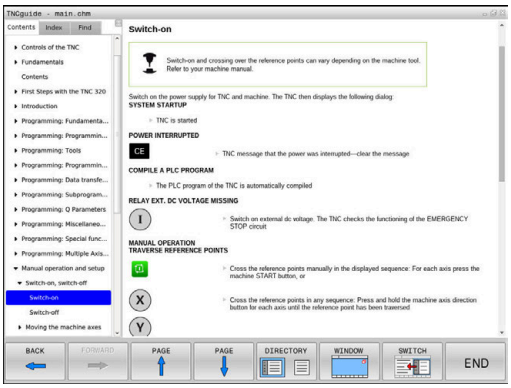
Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.

## Delo s funkcijo TNCguide

### Priklic funkcije TNCguide

Za zagon funkcije **TNCguide** je na voljo več možnosti:

- S tipko **HELP**
- Če ste pred tem kliknili simbol za pomoč, ki je spodaj desno na zaslonu, z miško kliknite gumb
- V upravljanju datotek odprite datoteko s pomočjo (CHM-datoteka). Krmiljenje lahko odpre vsako poljubno datoteko CHM, tudi če ta ni shranjena na internem pomnilniku krmiljenja



V programirnem mestu Windows se funkcija **TNCguide** odpre v sistemsko določenem standardnem brskalniku.

Za mnoge gumbe je na voljo kontekstualno občutljiv priklic, kar omogoča, da se premaknete neposredno k opisu funkcije posameznih gumbov. Ta funkcija je na voljo samo pri upravljanju z miško.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite orodno vrstico, v kateri je prikazan želeni gumb.
- ▶ Z miško kliknite na simbol za pomoč, ki ga krmiljenje prikazuje neposredno desno nad orodno vrstico
- > Kazalec miške se spremeni v vprašaj.
- ▶ Z vprašajem kliknite na gumb, za katerega potrebujete pojasnilo o funkciji
- > Krmiljenje odpre funkcijo **TNCguide**. Če vstopno mesto za izbrani gumb ne obstaja, krmiljenje odpre knjižno datoteko **main.chm**. Želeno razlago lahko poiščete z iskanjem po celotnem besedilu ali ročno prek krmilnih tipk.

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

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

### Pomikanje po TNCguide

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

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

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

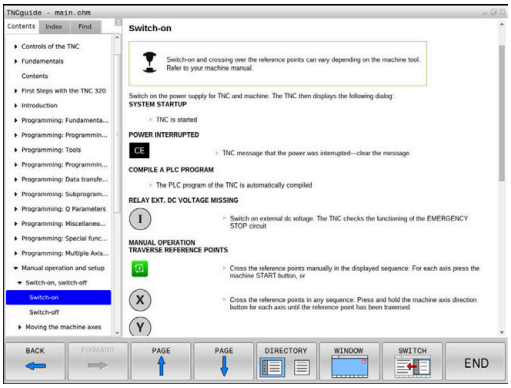
| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| ↑ ↓ | ■ Aktivno je kazalo vsebine na levi strani: izberite vnos nad ali pod njim.<br>■ Aktivno je okno z besedilom na desni strani: če se besedilo ali slike ne prikažejo v celoti, stran premaknite navzdol ali navzgor. |
| → | ■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: odprite kazalo.<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: brez funkcije |
| ← | ■ Aktivno je kazalo vsebine na levi strani: zaprite kazalo<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: brez funkcije |
| ENT | ■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: s puščično tipko prikažite izbrano stran<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: če je puščica na povezavi, potem skok na stran, do katere vodi povezava |
| | ■ Kazalo vsebine na levi strani je aktivno: preklop med zavihki za prikaz kazala, iskanega gesla in funkcijo iskanja po celotnem besedilu ter preklop na desno stran zaslona.<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: skok nazaj v levo okno |
| | ■ Aktivno je kazalo vsebine na levi strani: izberite vnos nad ali pod njim.<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: skok na naslednjo povezavo |
| NAZAJ ← | Izberite nazadnje prikazano stran. |
| NAPREJ → | Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo **Izbira nazadnje prikazane strani** |
| STRAN ↑ | Pomik na prejšnjo stran. |
| STRAN ↓ | Pomik na naslednjo stran. |

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| DIREKTORIJ | Prikaz/skrivanje kazala. |
| OKNO | Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del krmilnega vmesnika |
| SPREMENI | Prikaz se samodejno prilagaja krmilni aplikaciji, da lahko pri odprti funkciji **TNCguide** uporabljate krmiljenje. Če je izbran celozaslonski prikaz, krmiljenje pred preklopom prikaza samodejno zmanjša velikost okna |
| KONEC | Izhod iz funkcije **TNCguide** |

### Kazalo gesel

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

Leva stran je aktivna.



- Izberite zavihek **Kazalo**.
- S puščičnimi tipkami ali miško se premaknite na želeno geslo

Izbirno:

- Vnesite začetne črke
> Krmiljenje sinhronizira imenik gesel glede na vneseno besedilo, da lahko geslo hitreje poiščete na prikazanem seznamu.
- S tipko **ENT** prikažite informacije o izbranem geslu.

### Iskanje po celotnem besedilu

V zavihku **Iskanje** je na voljo možnost, da izberete iskanje določene besede v celotni funkciji **TNCguide**.

Leva stran je aktivna.

- Izberite zavihek **Iskanje**
- Aktivirajte polje za vnos **Iskanje:**
- Vnesite besedo, ki jo želite poiskati
- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikaže vsa najdena mesta, ki vsebujejo to besedo.
- S puščičnimi tipkami se premaknite na želeno mesto
- S tipko **ENT** prikažite izbrano mesto.

Iskanje po celotnem besedilu je mogoče samo za posamezno besedo.

Ko aktivirate funkcijo **Samo iskanje po naslovih**, krmiljenje preišče samo vse naslove, ne celotna besedila. Funkcijo aktivirate z miško ali z izbiranjem ter naknadno potrditvijo s preslednico.

## Prenos najnovejših datotek s pomočjo

Datoteke s pomočjo, ki so prilagojene posamezni programski opremi krmiljenja, lahko poiščete na domači strani podjetja HEIDENHAIN:
**http://content.heidenhain.de/doku/tnc_guide/html/en/index.html**

Do ustrezne datoteke s pomočjo se lahko pomikate kot sledi:

- Krmiljenja TNC
- Serija, npr. TNC 600
- Želena številka NC-programske opreme, npr.TNC 620 (81760x-16)

> Podjetje HEIDENHAIN je poenostavilo shemo izdajanja različic od različice NC-programske opreme 16:
> - Obdobje izdaje določa številko različice.
> - Vse vrste krmilnega sistema v obdobju izdaje imajo enako številko različice.
> - Številka različice mest programiranja ustreza številki različice NC-programske opreme.

- V preglednici **Spletna pomoč (TNCguide)** izberite želeno jezikovno različico
- Prenesite datoteko ZIP
- Estrahirajte datoteko ZIP
- Estrahirane datoteke CHM prenesite v krmiljenje v imenik **TNC:-\tncguide\de** ali v podimenik za ustrezni jezik

> Če datoteke CHM s **TNCremo** prenesete v krmiljenje, pri tem izberite binarni način za datoteke s končnico **.chm**.

| Jezik | TNC-imenik |
|---|---|
| Nemščina | **TNC:\tncguide\de** |
| Angleščina | **TNC:\tncguide\en** |
| Češčina | **TNC:\tncguide\cs** |
| Francoščina | **TNC:\tncguide\fr** |
| Italijanščina | **TNC:\tncguide\it** |
| Španščina | **TNC:\tncguide\es** |
| Portugalščina | **TNC:\tncguide\pt** |
| Švedščina | **TNC:\tncguide\sv** |
| Danščina | **TNC:\tncguide\da** |
| Finščina | **TNC:\tncguide\fi** |
| Nizozemščina | **TNC:\tncguide\nl** |
| Poljščina | **TNC:\tncguide\pl** |
| Madžarščina | **TNC:\tncguide\hu** |
| Ruščina | **TNC:\tncguide\ru** |
| Kitajščina (poenostavljena) | **TNC:\tncguide\zh** |
| Kitajščina (tradicionalna) | **TNC:\tncguide\zh-tw** |

| Jezik | TNC-imenik |
|---|---|
| Slovenščina | **TNC:\tncguide\sl** |
| Norveščina | **TNC:\tncguide\no** |
| Slovaščina | **TNC:\tncguide\sk** |
| Korejščina | **TNC:\tncguide\kr** |
| Turščina | **TNC:\tncguide\tr** |
| Romunščina | **TNC:\tncguide\ro** |

# 7

# Dodatne funkcije

## 7.1 Vnos dodatnih funkcij M in ZAUSTAVITEV

### Osnove

Z dodatnimi funkcijami krmiljenja, imenovanimi tudi funkcije M, upravljate

- potek programa, npr. prekinitev poteka programa
- strojne funkcije, kot so vklop in izklop vrtenja vretena in hladila
- podajanje orodja

Na koncu pozicionirnega niza ali v posebnem NC-nizu lahko vnesete največ štiri dodatne funkcije M. Krmiljenje 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 delovanja **Ročno obratovanje** in **El. ročno kolo** vnašate dodatne funkcije z gumbom **M**.

#### Delovanje dodatnih funkcij

Ne glede na programirano zaporedje so nekatere dodatne funkcije aktivne na začetku NC-niza, nekatere pa na koncu.

Dodatne funkcije delujejo od NC-niza, v katerem so bile priklicane.

Nekatere dodatne funkcije delujejo po nizih in torej samo v NC-nizu, v katerem je dodatna funkcija programirana. Če dodatna funkcija deluje načinovno, morate to dodatno funkcijo preklicati z ločeno funkcijo v naslednjem NC-nizu. Če so dodatne funkcije še vedno aktivne, krmiljenje ob koncu programa prekliče dodatne funkcije.

> Če je v NC-nizu programiranih več funkcij M, se izvedejo po naslednjem zaporedju:
> - Funkcije M, ki delujejo na začetku niza, se izvedejo pred funkcijami, ki delujejo na koncu niza
> - Če vse funkcije M delujejo na začetku ali koncu niza, se funkcije izvedejo v programiranem zaporedju

#### Vnos dodatne funkcije v niz ZAUSTAVITEV

Programirani niz **ZAUSTAVITEV** prekine potek programa ali programski test, npr. za preverjanje orodja. V nizu **ZAUSTAVITEV** lahko programirate dodatno funkcijo M:

STOP

- Za programiranje prekinitve potek programa pritisnite tipko **ZAUSTAVITEV**
- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**

#### Primer

```
87 STOP
```

## 7.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo

### Pregled

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja lahko vpliva na delovanje dodatnih funkcij, navedenih v nadaljevanju.

| M | Delovanje | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka |
|---|---|---|---|---|
| **M0** | ZAUSTAVITEV programskega teka<br>ZAUSTAVITEV vretena | | | ■ |
| **M1** | Izbirna ZAUSTAVITEV teka programa<br>po potrebi ZAUSTAVITEV vretena<br>po potrebi ZAUSTAVITEV hladila<br>(funkcijo določi proizvajalec stroja) | | | ■ |
| **M2** | ZAUSTAVITEV poteka programa<br>ZAUSTAVITEV vretena<br>Izklop hladila<br>Vrnitev na niz 1<br>Izbris prikaza stanja<br>Obseg delovanja funkcije je odvisen od strojnega parametra<br>**resetAt** (št. 100901) | | | ■ |
| **M3** | VKLOP vretena v smeri urinih kazalcev | | ■ | |
| **M4** | VKLOP vretena v nasprotni smeri urinih kazalcev | | ■ | |
| **M5** | ZAUSTAVITEV vretena | | | ■ |
| **M6** | Zamenjava orodja<br>ZAUSTAVITEV vretena<br>ZAUSTAVITEV programskega teka | | | ■ |

Ker se funkcija razlikuje glede na proizvajalca stroja, podjetje HEIDENHAIN za zamenjavo orodja priporoča funkcijo **TOOL CALL**.

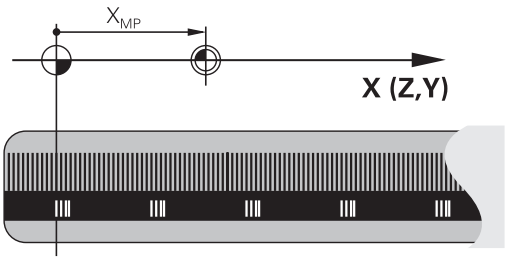
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **M8** | VKLOP hladila | | ■ | |
| **M9** | IZKLOP hladila | | | ■ |
| **M13** | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev<br>VKLOP hladila | | ■ | |
| **M14** | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev<br>VKLOP hladila | | ■ | |
| **M30** | Kot M2 | | | ■ |

## 7.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose

### Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92

**Ničelna točka merila**

Referenčna oznaka na merilu določa položaj ničelne točke merila.




**Ničelna točka stroja**

Ničelna točka stroja je potrebna za:

- Določitev omejitev območja premikanja (končno stikalo programske opreme)
- primik na nespremenljive strojne položaje (npr. položaj za zamenjavo orodja)
- določitev izhodiščne točke obdelovanca

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

**Standardno delovanje**

Krmiljenje izpelje koordinate iz ničelne točke obdelovanca.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

**Delo z M91 – ničelna točka stroja**

Če naj se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na ničelno točko stroja, v te NC-nize vnesite M91.

> Če v NC-nizu z dodatno funkcijo **M91** programirate inkrementalne koordinate, se koordinate nanašajo na nazadnje programiran položaj s funkcijo **M91**. Če aktivni NC-program ne vsebuje programiranega položaja s funkcijo **M91**, se koordinate nanašajo na trenutni položaj orodja.

Krmiljenje prikazuje vrednosti koordinat glede na ničelno točko stroja. Na prikazu stanja preklopite prikaz koordinat na REF.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

### Delo z M92 – referenčna točka stroja

Upoštevajte priročnik za stroj!

Dodatno k ničelni točki stroja lahko proizvajalec stroja kot referenčno točko stroja določi še en dodaten nespremenljiv strojni položaj.

Proizvajalec stroja določi za vsako os razdaljo med izhodiščno točko stroja in ničelno točko stroja.

Če se koordinate v pozicionirnih nizih navezujejo na referenčno točko stroja, v te NC-nize vnesite M92.

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

#### Delovanje

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

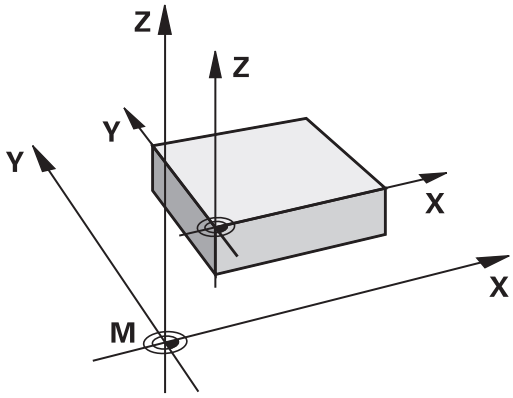
M91 in M92 delujeta na začetku niza.

#### Izhodiščna točka obdelovanca

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

Če je določanje referenčne točke blokirano za vse osi, krmiljenje v načinu **Ročno obratovanje** ne prikaže gumba **NAVEZNA TOČKA**.

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




#### M91/M92 v načinu Programski test

Če želite premike funkcije M91/M92 tudi grafično simulirati, morate aktivirati nadzor delovnega območja in prikazati surovec glede na določeno referenčno točko.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

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

### Standardne lastnosti pri zavrteni obdelovalni ravnini

Krmiljenje povezuje koordinate v pozicionirnih nizih z zavrtenim koordinatnim sistemom obdelovane ravnine.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 84

### Delo z M130

Krmiljenje povezuje koordinate v nizih za premočrtno premikanje kljub aktivni zavrteni obdelovalni ravnini z nezavrtenim koordinatnim sistemom vnosa.

**M130** prezre izključno funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine**, upošteva pa vse aktivne transformacije pred in po vrtenju. To pomeni, da krmiljenje pri izračunu upošteva položaj osnega kota rotacijskih osi, ki se ne nahajajo v ničelnem položaju.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 85

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Dodatna funkcija **M130** je aktivna samo po nizih. Naslednje obdelave krmiljenje izvede ponovno v zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalnih ravnin **WPL-CS**. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo simulacije preverite potek in položaje

### Napotki za programiranje

- Funkcija **M130** je dovoljena samo pri aktivni funkciji **Vrtenje obdelovalne ravnine**.
- Če je funkcija **M130** kombinirana s priklicem cikla, krmiljenje izvajanje prekine s sporočilom o napaki.

### Delovanje

Funkcija **M130** je dejavna po nizih za nize za premočrtno premikanje brez popravka polmera orodja.

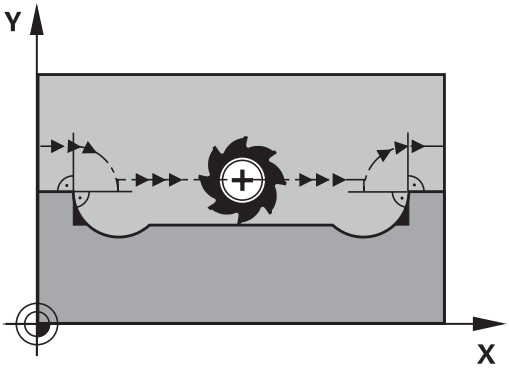
## 7.4 Dodatne funkcije za delovanje poti

### Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97

**Standardno delovanje**

Krmiljenje na zunanji rob postavi prehodni krog. Pri zelo majhnih konturnih stopnjah bi orodje s tem poškodovalo konturo

Na takih mestih krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki **Tool radius too large**.

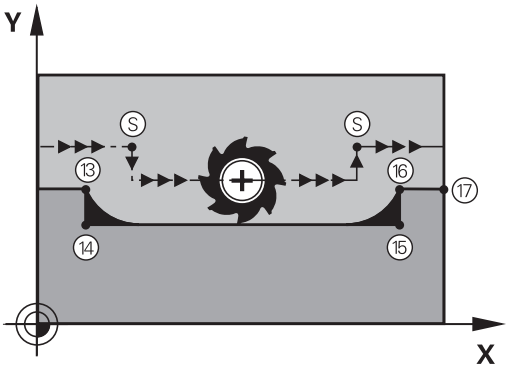



**Delo z M97**

Krmiljenje ugotovi stičišče proge za konturne elemente – kot pri notranjih robovih – in premakne orodje prek te točke.

Funkcijo **M97** programirajte z NC-nizom, v katerem je določena točka zunanjega roba.

> Namesto funkcije **M97** podjetje HEIDENHAIN priporoča zmogljivejšo funkcijo **M120** (možnost št. 21) **Dodatne informacije:** "Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (možnost št. 21)", Stran 236




**Delovanje**

Funkcija **M97** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M97**.

> Rob konture krmiljenje v funkciji **M97** obdela le delno. Po potrebi je treba rob konture dodatno obdelati z manjšim orodjem.

**Primer**

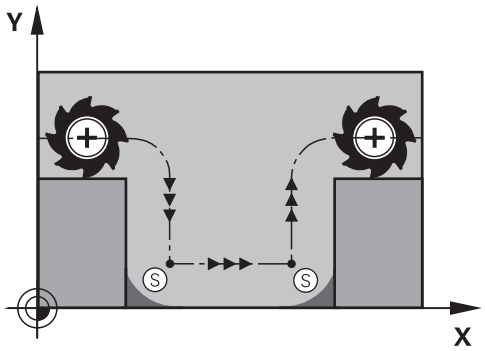
| | |
|---|---|
| **5 TOOL DEF L ... R+20** | Večji polmer orodja |
| **...** | |
| **13 L X... Y... R... F... M97** | Primik na konturno točko 13 |
| **14 L IY-0.5 ... R... F...** | Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14 |
| **15 L IX+100 ...** | Primik na konturno točko 15 |
| **16 L IY+0.5 ...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

## Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

### Standardno delovanje

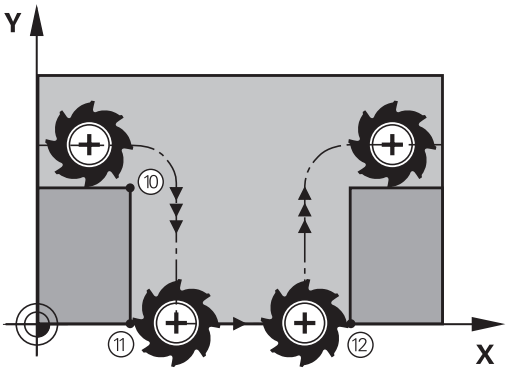
Krmiljenje na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

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




### Delo z M98

Z dodatno funkcijo **M98** premakne krmiljenje orodje tako daleč, da lahko obdela vsako konturno točko:




### Delovanje

**M98** deluje samo v NC-nizih, v katerih je programiran **M98**.

Funkcija **M98** deluje na koncu niza.

**Primer: zaporedni primiki na konturne točke 10, 11 in 12**

```
10 L  X... Y...  RL F
11 L  X... IY...  M98
12 L  IX+ ...
```

## Faktor pomika pri spuščanju: M103

### Standardno delovanje

Krmiljenje premakne orodje neodvisno od smeri premikanja z zadnjim programiranim pomikom.

### Delo z M103

Če se orodje premika v negativni smeri orodne osi, krmiljenje zmanjša pomik pri podajanju orodja. Pomik pri vbodu FZMAX se izračuna iz zadnjega programiranega pomika FPROG in faktorja F%:

FZMAX = FPROG x F%

### Vnos M103

Če v pozicionirni niz vnesete funkcijo **M103**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti faktor F.

### Delovanje

Funkcija **M103** deluje na začetku niza.
Preklic funkcije **M103**: znova programirajte **M103** brez faktorja.

> Funkcija **M103** deluje tudi pri zavrtenem koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**. V tem primeru zmanjšanje pomika deluje pri primikih po navidezni orodni osi **VT**.

### Primer

Pomik pri vbodu znaša 20 % pomika v ravnini.

| ... | Dejanski pomik pri podajanju orodja (mm/min): |
|---|---|
| 17 L X+20 Y+20 RL F500 M103 F20 | 500 |
| 18 L Y+50 | 500 |
| 19 L IZ-2.5 | 100 |
| 20 L IY+5 IZ-5 | 141 |
| 21 L IX+50 | 500 |
| 22 L Z+5 | 500 |

## Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136

**Standardno delovanje**

Krmiljenje premika orodje s pomikom F v mm/min, ki je določen v NC-programu

**Delo z M136**

V NC-programih z enoto palec funkcija **M136** v kombinaciji s **FU** ali **FZ** ni dovoljena.

Pri aktivni funkciji **M136** vreteno obdelovanca ne sme biti krmiljeno.

**M136** v kombinaciji z umerjenostjo vretena ni možna. Ker pri usmerjenosti vretena ni prisotno število vrtljajev, krmiljenje ne more izračunati pomika.

S funkcijo **M136** krmiljenje orodja ne premika v mm/min, temveč s pomikom F v mm/vrtljaj vretena, določenem v NC-programu. Če število vrtljajev spremenite s potenciometrom, krmiljenje samodejno prilagodi pomik.

**Delovanje**

Funkcija **M136** deluje na začetku niza.

Funkcijo **M136** prekličete, ko programirate funkcijo **M137**.

## Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111

### Standardno delovanje

Krmiljenje programirano hitrost pomika naveže na pot središča orodja.

### Delo pri krožnih lokih z M109

Krmiljenje vzdržuje pri notranjih in zunanjih obdelavah enakomeren pomik krožnih lokov na rezilu orodja.

**NAPOTEK**

**Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec**

Ko je funkcija **M109** aktivna, krmiljenje pri obdelavi zelo majhnih zunanjih robov (oster kot) pomik deloma poviša zelo drastično. Med izvajanjem obstaja nevarnost loma orodja in poškodbe obdelovanca!

- Funkcije **M109** ne uporabljajte pri obdelavi zelo majhnih zunanjih robov (oster kot)

### Delo pri krožnih lokih z M110

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

Če funkcijo **M109** ali funkcijo **M110** določite pred priklicem obdelovalnega cikla s številko nad 200, deluje prilagoditev pomika tudi pri krožnicah v teh obdelovalnih ciklih. Na koncu ali po prekinitvi obdelovalnega cikla se znova vzpostavi začetno stanje.

### Delovanje

Funkciji **M109** in **M110** delujeta na začetku niza. Funkciji **M109** in **M110** ponastavite s funkcijo **M111**.

## Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (možnost št. 21)

### Standardno delovanje

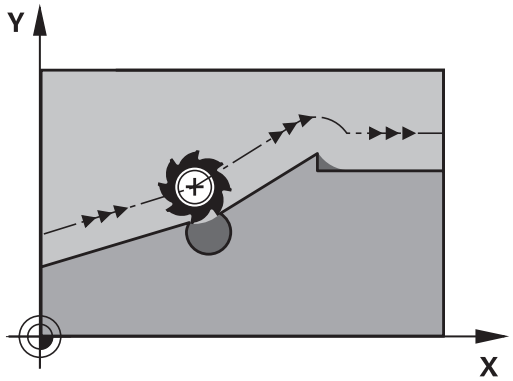
Če je premer orodja večji od konturne stopnje s popravljenim polmerom, krmiljenje prekine programski tek in prikaže sporočilo o napaki. Funkcija **M97** prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne kot.

**Dodatne informacije:** "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 231

Pri rezih v ozadju lahko krmiljenje poškoduje konturo.

### Delo z M120

Krmiljenje preveri konturo s popravljenim polmerom zaradi morebitnih spodrezavanj in prekrivanj ter izračuna pot orodja od trenutnega NC-niza dalje. Mesta, na katerih bi orodje lahko poškodovalo konturo, ostanejo neobdelana (na sliki so temneje obarvana). Funkcijo **M120** lahko uporabljate tudi za to, da digitaliziranim podatkom ali podatkom iz zunanjega programirnega sistema dodate popravek polmera. Na ta način kompenzirate odstopanja od teoretičnega polmera orodja.




Število NC-nizov, ki bodo izračunani vnaprej, (največ 99), določite s funkcijo **LA** (angl. **L**ook **A**head: načrtovanje vnaprej) za funkcijo **M120**. Večje je izbrano število NC-nizov, ki jih krmiljenje izračuna vnaprej, toliko počasnejša je obdelava nizov.

### Vnos

Če definirate pozicionirni niz **M120**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in vpraša po številu NC-nizov **LA**, ki naj jih izračuna vnaprej.

### Delovanje

Funkcijo **M120** programirajte v NC-nizu, ki vsebuje tudi popravek polmera **RL** ali **RR** . Na ta način dosežete stalen in pregleden postopek programiranja. Naslednje NC-sintakse deaktivirajo funkcijo **M120**:

- **R0**
- **M120 LA0**
- **M120** brez **LA**
- **PGM CALL**
- Cikel **19** ali funkcije **PLANE**

**M120** deluje na začetku niza in deluje tudi po ciklih za rezkanje (možnost št. 19).

**Omejitve**

- Po zunanji ali notranji zaustavitvi se lahko samo s premikom niza znova premaknete na konturo. Pred premikom niza odpravite **M120**, v nasprotnem primeru krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.
- Če se tangencialno premaknete na konturo, uporabite funkcijo **APPR LCT**. NC-niz z **APPR LCT** lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Če tangencialno zapustite konturo, uporabite funkcijo **DEP LCT**. NC-niz z **DEP LCT** lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine.
- Pred uporabo v naslednjih funkcij je treba preklicati funkcijo **M120** in popravek polmera:
  - Cikel **32 TOLERANCA**
  - Cikel **19 ODBDELOVALNI NIVO**
  - Funkcija **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**
  - **FUNCTION TCPM**

## Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med potekom programa: M118 (možnost št. 21)

### Standardno delovanje

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja mora krmiljenje prilagoditi tej funkciji.

Krmiljenje premakne orodje v načinih poteka programa, kot je določeno v NC-programu.

### Delo z M118

S funkcijo **M118** lahko med potekom programa s krmilnikom opravljate ročne popravke. V ta namen programirajte funkcijo **M118** in navedite osno specifično vrednost (linearna os ali rotacijska os).

### Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete funkcijo **M118**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti vrednosti osi. Uporabite oranžne tipke za osi ali črkovno tipkovnico za vnos koordinat.

### Delovanje

Pozicioniranje s krmilnikom prekličete tako, da funkcijo **M118** znova programirate brez vnosa koordinat oz. da NC-program zaključite s funkcijo **M30**/**M2**.

Ob prekinitvi programa je odpravljeno tudi pozicioniranje s krmilnikom.

Funkcija **M118** deluje na začetku niza.

### Primer

Med programskim tekom se mora biti mogoče s krmilnikom premikati od programirane vrednosti v obdelovalni ravnini X/Y za ±1 mm in na rotacijski osi B za ±5°:

```
L X+0  Y+38.5 RL  F125 M118  X1 Y1 B5
```

Funkcija **M118** iz NC-programa v osnovi deluje v koordinatnem sistemu stroja.

Krmiljenje v zavihku **POS HR** dodatnega prikaza stanja prikazuje v funkciji **M118** določeno možnost **Najv. vr.**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Možnost **Prekrivanje krmilnika** deluje tudi v načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo**!

## Odmik s konture v smeri orodne osi: M140

### Standardno delovanje

Krmiljenje orodja v načinih delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih** krmili, kot je določeno v NC-programu.

### Delo z M140

S funkcijo **M140 MB** (vrnitev) lahko izvedete premik po poti, ki jo je mogoče vnesti, v smeri orodne osi, stran od konture.

### Vnos

Če v pozicionirnem nizu vnesete funkcijo **M140**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno, v katerega je treba vnesti pot, ki naj jo orodje opravi stran od konture. Navedite želeno pot za odmik orodja s konture ali pritisnite gumb **MB MAX**, da izvedete premik do roba območja premikanja.

> Proizvajalec stroja v izbirnem strojnem parametru **moveBack** (št. 200903) določi kako daleč naj se umik **MB MAX** zaključi pred končnim stikalom ali kolizijskim objektom.

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

### Delovanje

Funkcija **M140** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M140**.

Funkcija **M140** deluje na začetku niza.

**Primer**

NC-niz 250: odmik orodja od konture za 50 mm

NC-niz 251: premik orodja na rob območja premikanja

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

Funkcija **M140** deluje tudi pri zavrteni obdelovalni ravni. Pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave krmiljenje premika orodje v koordinatnem sistemu orodja **T-CS**.

S funkcijo **M140 MB MAX** krmiljenje odmakne orodje samo v pozitivni smeri orodne osi.

Krmiljenje pridobi informacije, ki so potrebne za orodno os pri funkciji **M140**, iz priklica orodja.

***NAPOTEK***

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Če s funkcijo **M118** spremenite položaj rotacijske osi s pomočjo krmilnika in nato izvedete funkcijo **M140**, krmiljenje pri odmiku prezre prekrivajoče se vrednosti. Predvsem pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave nastanejo pri tem neželena in nepredvidljiva gibanja. Med temi odmiki obstaja nevarnost trka!

- Funkcije **M118** pri strojih z rotacijskimi osmi tipalne glave ne kombinirajte s funkcijo **M140**

## Preklic nadzora tipalnega sistema: M141

### Standardno delovanje

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

### Delo z M141

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

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Dodatna funkcija **M141** pri tipalni glavi v položaju za delovanje prekliče ustrezno sporočilo o napaki. Krmiljenje pri tem s tipalno glavo ne izvede samodejnega preverjanja glede trka. Z obema vedenjema morate zagotoviti, da se lahko tipalni sistem varno odmakne. Pri napačno izbrani smeri odmika obstaja nevarnost trka!

- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Funkcija **M141** deluje samo pri premikanju z nizi premic.

### Delovanje

Funkcija **M141** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M141**.

Funkcija **M141** deluje na začetku niza.

## Brisanje osnovne rotacije: M143

### Standardno delovanje

Osnovna rotacija ostane dejavna, dokler je ne ponastavite ali ji ne pripišete nove vrednosti.

### Delo z M143

Krmiljenje izbriše osnovno rotacijo iz NC-programa.

Funkcija **M143** pri premiku niza ni dovoljena.

### Delovanje

Funkcija **M143** deluje samo v NC-nizu, v katerem je funkcija **M143** programirana.

Funkcija **M143** deluje na začetku niza.

**M143** izbriše vnose v stolpcih **SPA**, **SPB** in **SPC** v preglednici referenčnih točk. Pri ponovni aktivaciji ustrezne vrstice je osnovna rotacij v vseh stolpcih **0**.

## Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148

**Standardno delovanje**

Krmiljenje pri NC-zaustavitvi ustavi vsa premikanja. Orodje se zaustavi na točki prekinitve.

**Delo z M148**

Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo konfigurira in sprosti proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja s strojnim parametrom **CfgLiftOff** (št. 201400) določi pot, ki jo krmiljenje opravi pri funkciji **LIFTOFF**. S pomočjo strojnega parametra **CfgLiftOff** je mogoče funkcijo tudi deaktivirati.

V preglednici orodij v stolpcu **LIFTOFF** nastavite parameter **Y** za aktivno orodje. Krmiljenje nato odmakne orodje od konture, in sicer do 2 mm v smeri orodne osi.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

**LIFTOFF** deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev.
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake.
- Pri prekinitvi električnega napajanja.

Pri umikanju s funkcijo **M148** ni nujno, da krmiljenje dvigne v smeri osi orodja.

S funkcijo **M149** krmiljenje deaktivira funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**, ne da bi ponastavilo smer dviga. Če programirate funkcijo **M148**, krmiljenje aktivira samodejni dvig s smerjo dviga, določeno s funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**.

**Delovanje**

Funkcija **M148** deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete s funkcijo **M149** ali **FUNCTION LIFTOFF RESET**.

Funkcija **M148** deluje na začetku niza, funkcija **M149** pa na koncu niza.

## Zaokroževanje kotov: M197

### Standardno delovanje

Če je popravek polmera aktiven, krmiljenje na zunanjem robu doda prehodni krog. To lahko vodi v brušenje robov.

### Delo z M197

S funkcijo **M197** se kontura na robu tangencialno podaljša in nato doda manjši prehodni krog. Ko programirate funkcijo **M197** in pritisnete tipko **ENT**, krmiljenje odpre polje za vnos **DL**. V polju **DL** določite dolžino, za katero naj krmiljenje podaljša konturne elemente. S funkcijo **M197** se polmer roba zmanjša, brušenje roba je manjše in izvede se rahlo premikanje.

### Delovanje

Funkcija **M197** učinkuje po nizih in deluje le na zunanje robove.

### Primer

```
L  X... Y...  RL M197 DL0.876
```

# 8

# Podprogrami in ponovitve delov programa

## 8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa

Programirane obdelovalne korake lahko znova izvedete s podprogrami in ponovitvami delov programov.

### Oznaka

Podprogrami in ponovitve delov programov se začnejo v NC-programu z oznako **LBL**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

OZNAKA vsebuje število med 1 in 65535 ali ime, ki ga določite. Imena OZNAK imajo lahko največ 32 znakov.

**Dovoljeni znaki**: # $ % & , - _ . 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 @ a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z- A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z

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

Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v NC-programu dodelite samo enkrat s tipko **LABEL SETG98**. Število imen oznak, ki jih lahko vnesete, je omejeno izključno z velikostjo trdega diska.

Iste številke oz. imena ne uporabite za več različnih oznak!

Oznaka 0 (**LBL 0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

Preden ustvarite NC-program primerjajte podprogram programskih tehnik in ponovitev dela programa s tako imenovanimi pogojnimi stavki (če/potem).

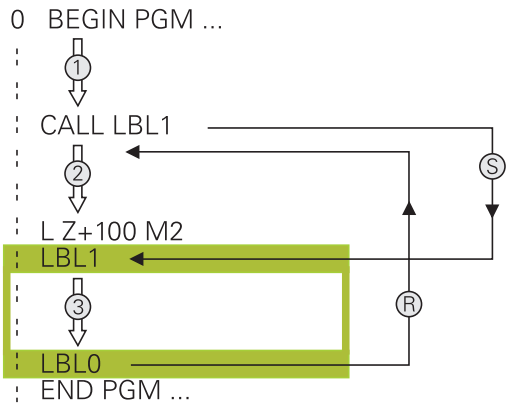
Tako se boste izognili možnim nesporazumom in napakam pri programiranju.

**Dodatne informacije:** "Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q", Stran 279

## 8.2 Podprogrami

### Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program do priklica podprograma **PRIKLIC LBL**
2 Od tega mesta dalje krmiljenje izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **LBL 0**
3 Zatem krmiljenje nadaljuje izvajanje NC-programa z nizom, ki sledi priklicu podprograma **PRIKLIC LBL**




### Napotki za programiranje

- Glavni program lahko vsebuje poljubno število podprogramov.
- Podprograme lahko v poljubnem zaporedju prikličete poljubno pogosto.
- Podprogram ne sme priklicati samega sebe.
- Podprograme programirajte za NC-NIZOM z M2 oz. M30
- Če so podprogrami v NC-programu pred NC-nizom z M2 ali M30, se brez priklica izvedejo najmanj enkrat

## Programiranje podprograma

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET**.
- Vnesite številko podprograma. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnos vsebine
- Za označevanje konca: pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake **0**

## Priklic podprograma

LBL CALL

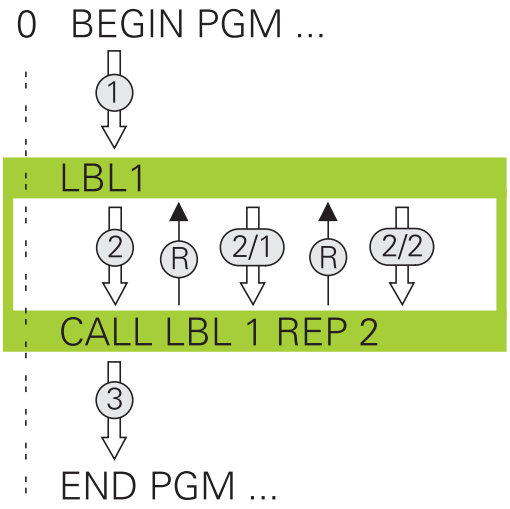
- Za priklic podprograma pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Če želite kot ciljni naslov vnesti številko parametra niza: pritisnite gumb QS
> Krmiljenje preskoči na ime oznake, ki je navedena v določenem parametru niza.
- Ponovitve **REP**: preskočite s tipko **NO ENT**. Ponovitve **REP** uporabite samo pri ponovitvah delov programov.

**CALL LBL 0** ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

## 8.3 Ponovitve dela programa

### Oznaka

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **LBL**. Ponovitev dela programa pa se konča s **CALL LBL n REPn**.




### Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program do konca dela programa (**PRIKLIC LBL n REPn**)
2 Nato krmiljenje ponovi del programa med priklicano OZNAKO in priklicem oznake **CALL LBL n REPn** tolikokrat, kot ste navedli pod **REP**
3 Zatem krmiljenje nadaljuje obdelavo NC-programa

### Napotki za programiranje

- Del programa lahko zaporedoma ponovite največ 65.534-krat.
- Krmilni sistem dele programa izvede enkrat več, kot je bilo programiranih ponovitev, saj se prva ponovite prične po prvi obdelavi.

### Programiranje ponovitve dela programa

LBL SET

- Za označevanje začetka pritisnite tipko **LBL SET** in vnesite številko oznake za del programa, ki se naj ponovi. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite del programa.

### Priklic ponovitve dela programa

LBL CALL

- Za priklic dela programa pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko dela programa, ki ga želite ponoviti. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.
- Vnesite število ponovitev **REP** in potrdite s tipko **ENT**.

## 8.4 Priklic zunanjega NC-programa

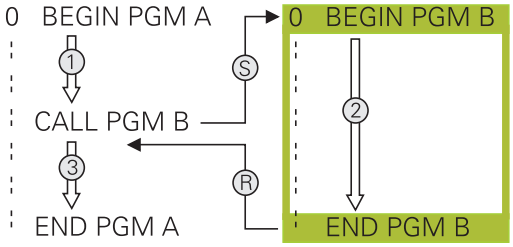
### Pregled gumbov

Če pritisnete tipko **PGM CALL**, krmiljenje prikaže naslednje gumbe:

| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| PRIKLIC PROGRAMA | Priklic NC-programa s **PGM CALL** | Stran 253 |
| IZBERITE NIC. TOCKO TABELE | Izbira preglednice ničelnih točk s **SEL TABLE** | Stran 394 |
| IZBERITE TOCKE TABELE | Izbira preglednice točk s **SEL PATTERN** | Stran 257 |
| IZBIRA KONTURE | Izbira konturnega programa s **SEL CONTOUR** | Glejte uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave |
| IZBIRA PROHRAMA | Izbira NC-programa s **SEL PGM** | Stran 254 |
| PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA | Priklic nazadnje izbrane datoteke s **CALL SELECTED PGM** | Stran 254 |
| IZBERITE CIKEL | Poljubni NC-program **SEL CYCLE**izberite kot obdelovalni cikel | Glejte uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave |

## Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program, dokler ne prikličete drugega NC-programa z ukazom **CALL PGM**
2 Zatem krmiljenje izvede priklicani NC-program do konca programa
3 Nato krmiljenje nadaljuje z izvajanjem priklicanega NC-programa z NC-nizom, ki sledi priklicu programa




> Če želite programirati različne priklice programa v povezavi s parametri nizov, uporabite funkcijo **SEL PGM**.

## Napotki za programiranje

- Za priklic poljubnega NC-programa krmiljenje ne potrebuje oznak.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica **CALL PGM** v priklicani NC-program (neskončna zanka).
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati dodatne funkcije **M2** ali **M30**. Če ste v priklicanem NC-programu z oznako določili podprograme, lahko M2 ali M30 nadomestite s funkcijo skoka **FN 9: If +0 EQU +0 GOTO LBL 99**.
- Če želite priklicati program DIN/ISO, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi s ciklom **PRIKLIC 12 PGM**.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi prek funkcije **Izberite cikel** (**SEL CYCLE** ).
- Parametri Q pri priklicu programa s funkcijo **PGM CALL** praviloma delujejo globalno. Upoštevajte, da lahko spremembe parametrov Q v priklicanem NC-programu vplivajo na priklicani NC-program.

> Ko krmiljenje izvaja priklicani NC-program, je urejanje vseh priklicanih NC-programov zaklenjeno.

### Preverjanje priklicanih NC-programov

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Če preračunavanja koordinat v priklicanih NC-programih ciljno ne ponastavite, potem te transformacije prav tako delujejo na priklicani NC-program. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljene transformacije koordinat v istem NC-programu ponovno ponastavite
- Po potrebi preverite s pomočjo grafične simulacije

Krmiljenje preveri priklicane NC-programe:

- Če priklicani NC-program vsebuje dodatno funkcijo **M2** ali **M30**, krmiljenje odda opozorilo. Krmiljenje samodejno izbriše opozorilo, ko izberete drug NC-program.
- Krmiljenje pred izvedbo priklicane NC-programe preveri glede celovitosti. Če NC-niz **END PGM** manjka, krmiljenje izvede prekinitev s sporočilom o napaki.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

### Navedbe poti

Če vnesete samo ime programa, mora biti priklicani NC-program shranjen v istem imeniku kot NC-program, ki ga uporabljate za priklic.

Če priklicani NC-program ni v istem imeniku kot klicni NC-program, vnesite celotno ime poti, npr. **TNC:\ZW35\HERE\PGM1.H**.

Namesto tega programirajte relativne poti:

- izhajajoč iz mape priklicanega NC-programa eno raven mape navzgor **..\PGM1.H**
- izhajajoč iz mape priklicanega NC-programa eno raven mape navzdol **DOWN\PGM2.H**
- izhajajoč iz mape priklicanega NC-programa eno raven mape navzgor in v drugi mapi **..\THERE\PGM3.H**

Z gumbom **SINTAKSA** lahko nastavite poti v dvojnih narekovajih. Dvojni narekovaji določajo začetek in konec poti. Tako krmiljenje prepozna morebitne posebne znake kot del poti.

**Dodatne informacije:** "Imena datotek", Stran 107

Če je celotna pot navedena znotraj dvojnih narekovajev, lahko za ločevanje map in datotek uporabite tako **** kot tudi **/**.

## Priklic zunanjega NC-programa

### Priklic programa s PGM CALL

S funkcijo **PGM CALL** lahko prikličete zunanji NC-program. Krmiljenje zunanji NC-program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-program.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

PRIKLIC PROGRAMA

- Pritisnite gumb **PRIKLIC PROGRAMA**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno za določanje NC-programa, ki ga želite priklicati.
- S tipkovnico na zaslonu vnesite ime poti

Izbirno

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- > Krmiljenje prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete NC-program za priklic.
- Potrdite s tipko **ENT**

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

### Priklic s IZB. PGM in PRIKLIC IZBRANEGA PGM

S funkcijo **SEL PGM** izberite zunanji NC-program in ga na drugem mestu v NC-programu prikličite ločeno. Krmiljenje zunanji NC-program izvede na mestu, na katerem ste ga priklicali v NC-program s funkcijo **CALL SELECTED PGM**.

Funkcija **SEL PGM** je dovoljena tudi z parametri nizov, tako da lahko priklice programov dinamično krmilite.

NC-program izberite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL
- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

IZBIRA PROHRAMA
- Pritisnite gumb **IZBIRA PROHRAMA**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno za določanje NC-programa, ki ga želite priklicati.

IZBIRA DATOTEKE
- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- > Krmiljenje prikaže okno za izbiro, v katerem lahko izberete NC-program za priklic.
- Potrdite s tipko **ENT**

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

Izbrani NC-program prikličite tako, da upoštevate naslednji postopek:

PGM CALL
- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA
- Pritisnite gumb **PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA**
- > Krmiljenje s funkcijo **PRIKLIC IZBRANEGA PGM** prikliče nazadnje izbran NC-program.

> Če manjka NC-program, ki je bil priklican s pomočjo funkcije **PRIKLIC IZBRANEGA PGM**, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine izvajanje ali simulacijo. Za preprečitev neželenih prekinitev med potekom programa lahko s pomočjo funkcije **FN 18** (**ID10 NR110** in **NR111**) preverite vse poti za začetek programa.
> **Dodatne informacije:** "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 305

## 8.5 Točkovne preglednice

### Uporaba

S pomočjo točkovne preglednice lahko na nepravilnem točkovnem vzorcu zaporedoma izvedete enega ali več ciklov.

**Sorodne teme**

### Ustvarjanje točkovne preglednice

Točkovno preglednico ustvarite na naslednji način:

- Izberite način delovanja **PROGRAMIRANJE**

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.
- V strukturi datoteke izberite želeno mapo
- Vnesite ime in vrsto datoteke ***.pnt**

ENT

- S tipko **ENT** potrdite vnos

MM

- Pritisnite gumb **MM** ali **INCH**.
- > Krmiljenje odpre urejevalnik preglednic in prikaže prazno točkovno preglednico.

VLOŽITE VRSTICO

- Pritisnite gumb **VLOŽITE VRSTICO**
- > Krmiljenje vstavi novo vrstico v točkovno preglednico.
- Vnesite koordinate želene obdelovalne točke
- Postopek ponavljajte, dokler niso vnesene vse želene koordinate.

> Ime preglednice točk pri dodelitvi SQL-ja se mora začeti s črko.

**Konfigurirajte prikaz točkovne preglednice**

Prikaz točkovne preglednice konfigurirate na naslednji način:

- Odprite obstoječo točkovno preglednico

**Dodatne informacije:** "Ustvarjanje točkovne preglednice", Stran 255

- Pritisnite gumb **RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE**
- > Krmiljenje odpre okno **Vrstni red stolpcev**.
- Konfigurirajte prikaz preglednice

- Pritisnite gumb **V redu**
- > Krmiljenje prikaže preglednico v skladu z izbrano konfiguracijo.

> Če vnesete ključno številko 555343, krmiljenje prikaže gumb **EDIT FORMAT**. S tem gumbom lahko spremenite lastnosti preglednic.

## Skrivanje posameznih točk za obdelavo

V točkovni preglednici lahko s stolpcem **FADE** označite točke tako, da so skrite za obdelavo.

Točke skrijete na naslednji način:

- Izberite želeno točko v preglednici
- Izberite stolpec **FADE**

- S tipko **ENT** aktivirajte skrivanje

- S tipko **NO ENT** deaktivirajte skrivanje

## Izberite točkovno preglednico v NC-programu

Točkovno preglednico v NC-programu izberete na naslednji način:

- V načinu **Programiranje** izberite NC-program, za katerega se aktivira preglednica točk.

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

IZBERITE TOCKE TABELE

- Pritisnite gumb **IZBERITE TOCKE TABELE**.

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- S pomočjo strukture datoteke izberite točkovno preglednico
- Pritisnite gumb **V REDU**

Če preglednica točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, je treba vnesti celotno pot do datoteke.

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

**Primer**

```
7 SEL PATTERN "TNC:\nc_prog\Positions.PNT"
```

## Uporaba točkovnih preglednic

Da prikličete cikel na točkah, določenih v točkovni preglednici, programirajte priklic cikla s funkcijo **CYCL CALL PAT**.

Krmiljenje s funkcijo **CYCL CALL PAT** obdela točkovno preglednico, ki ste jo nazadnje definirali.

Točkovno preglednico uporabljate na naslednji način:

CYCL CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC CIKLA**

CYCLE CALL PAT

- Pritisnite tipko **POT PRIKLICA CIKLA**
- Vnesite pomik, npr. **F MAX**

> S tem pomikom se krmiljenje premakne med točkami točkovne preglednice. Če ne določite pomika, se krmiljenje premika z zadnjim določenim pomikom.

- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo
- Pritisnite tipko **KONEC**

## Napotki

- Z nastavitvijo **Q435**=**1** v funkciji **GLOBAL DEF 125** lahko prisilite krmiljenje, da se pri pozicioniranju med točkami vedno premakne na 2. varnostno razdaljo iz cikla.
- Če želite izvesti pomik pri predpozicioniranju na orodni osi z zmanjšanim pomikom, programirajte dodatno funkcijo **M103**.
- Krmiljenje s funkcijo **CYCL CALL PAT** obdela točkovno preglednico, ki ste jo nazadnje definirali, tudi če ste točkovno preglednico definirali v NC-programu s funkcijo **CALL PGM**.

## Definicija

| Tip datoteke | Definicija |
|---|---|
| ***.pnt** | Točkovna preglednica |

## 8.6 Programska razvejanost

### Vrste programske razvejanosti

- Priklici podprogramov v podprogramih
- Ponovitve dela programa v ponovitvi delov programa
- Priklici podprogramov v ponovitvah delov programov
- Ponovitve delov programov v podprogramih

> Vnos in priklic podprogramov in ponovitev delov programov lahko dodatno prikličejo zunanje NC-programe.

### Stopnja programske razvejanosti

Stopnja programske razvejanosti med drugim določa, kako pogosto lahko deli programov ali podprogrami vsebujejo nadaljnje podprograme ali ponovitve delov programov.

- Največja dovoljena stopnja programske razvejanosti za podprograme: 19.
- Največja globina zunanjih NC-programov: 19, pri čemer deluje **CYCL CALL** kot priklic zunanjega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

## Podprogram v podprogramu

### Primer

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UPGMS MM | |
| ... | |
| 17 CALL LBL “UP1“ | Priklic podprograma pri LBL UP1 |
| ... | |
| 35 L Z+100 R0 FMAX M2 | Zadnji programski stavek glavnega programa z M2 |
| 36 LBL “UP1“ | Začetek podprograma UP1 |
| ... | |
| 39 CALL LBL 2 | Podprogram se prikliče pri LBL2 |
| ... | |
| 45 LBL 0 | Konec podprograma 1 |
| 46 LBL 2 | Začetek podprograma 2 |
| ... | |
| 62 LBL 0 | Konec podprograma 2 |
| 63 END PGM UPGMS MM | |

### Izvedba programa

1 Glavni program UPGMS se izvede do NC-niza 17
2 Podprogram UP1 se prikliče in izvaja do NC-niza 39
3 Podprogram 2 se prikliče in izvaja do NC-niza 62. Konec podprograma 2 in vrnitev na podprogram, iz katerega je bil priklican
4 Podprogram UP1 se izvede od NC-niza 40 do NC-niza 45. Konec podprograma UP1 in vrnitev v glavni program UPGMS
5 Glavni program UPGMS se izvede od NC-niza 18 do NC-niza 35. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

## Ponavljanje ponovitev delov programov

### Primer

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM REPS MM | |
| ... | |
| 15 LBL 1 | Začetek ponovitve dela programa 1 |
| ... | |
| 20 LBL 2 | Začetek ponovitve dela programa 2 |
| ... | |
| 27 CALL LBL 2 REP 2 | Priklic dela programa z dvema ponovitvama |
| ... | |
| 35 CALL LBL 1 REP 1 | Del programa med tem NC-nizom in LBL 1 |
| ... | (NC-niz 15) se ponovi 1-krat |
| 50 END PGM REPS MM | |

### Izvedba programa

1 Glavni program REPS se izvede do NC-niza 27
2 Del programa se 2-krat ponovi med NC-nizom 27 in NC-nizom 20
3 Glavni program REPS se izvede od NC-niza 28 do NC-niza 35
4 Del programa se 1-krat ponovi med NC-nizom 35 in NC-nizom 15 (vsebuje ponovitev dela programa med NC-nizom 20 in NC-nizom 27)
5 Glavni program REPS se izvede od NC-niza 36 do NC-niza 50. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

## Ponavljanje podprograma

### Primer

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM UPGREP MM** | |
| **...** | |
| **10 LBL 1** | Začetek ponovitve dela programa 1 |
| **11 CALL LBL 2** | Priklic podprograma |
| **12 CALL LBL 1 REP 2** | Priklic dela programa z dvema ponovitvama |
| **...** | |
| **19 L Z+100 R0 FMAX M2** | Zadnji NC-niz glavnega programa z M2 |
| **20 LBL 2** | Začetek podprograma |
| **...** | |
| **28 LBL 0** | Konec podprograma |
| **29 END PGM UPGREP MM** | |

### Izvedba programa

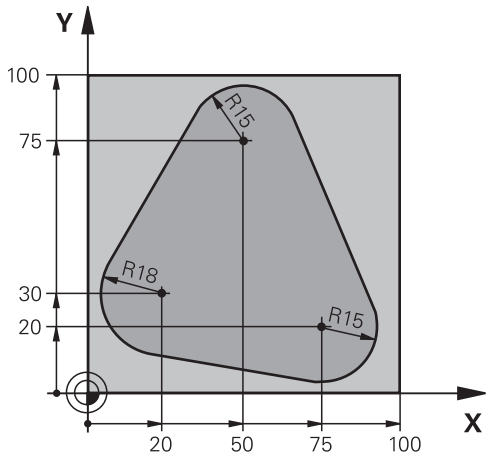
1 Glavni program UPGREP se izvede do NC-niza 11
2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
3 Del programa se 2-krat ponovi med NC-nizom 12 in NC-nizom 10: podprogram 2 se ponovi 2-krat
4 Glavni program UPGREP se izvede od NC-niza 13 do NC-niza 19. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

## 8.7 Primeri programiranja

### Primer: konturno rezkanje v več primikih

Potek programa:

- Orodje prepozicionirajte na zgornji rob obdelovanca.
- Primik vnesite inkrementalno
- Rezkanje kontur
- Ponovite primik in konturno rezkanje

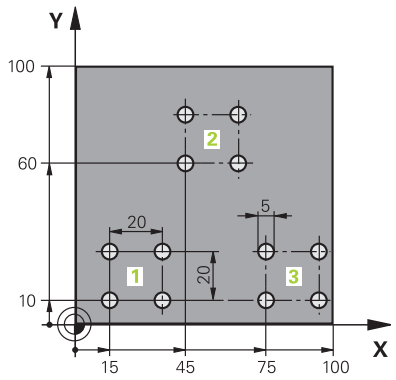



| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM PGMWDH MM** | |
| **1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-40** | |
| **2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **3 TOOL CALL 1 Z S500** | Priklic orodja |
| **4 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **5 L X-20 Y+30 R0 FMAX** | Predpozicioniranje obdelovalne ravnine |
| **6 L Z+0 R0 FMAX M3** | Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca |
| **7 LBL 1** | Oznaka za ponovitev dela programa |
| **8 L IZ-4 R0 FMAX** | Inkrementalni globinski primik (na prostem) |
| **9 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 RL F250** | Premik na konturo |
| **10 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30** | Kontura |
| **11 FLT** | |
| **12 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75** | |
| **13 FLT** | |
| **14 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20** | |
| **15 FLT** | |
| **16 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30** | |
| **17 DEP CT CCA90 R+5 F1000** | Odmik s konture |
| **18 L X-20 Y+0 R0 FMAX** | Odmik |
| **19 CALL LBL 1 REP 4** | Vrnitev na LBL 1; skupno štirikrat |
| **20 L Z+250 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |
| **21 END PGM PGMWDH MM** | |

## Primer: skupine vrtanj

Potek programa:

- V glavnem programu opravite primik na skupine vrtanj.
- Preklic skupine vrtanj (podprogram 1) v glavnem programu
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 1 samo enkrat.

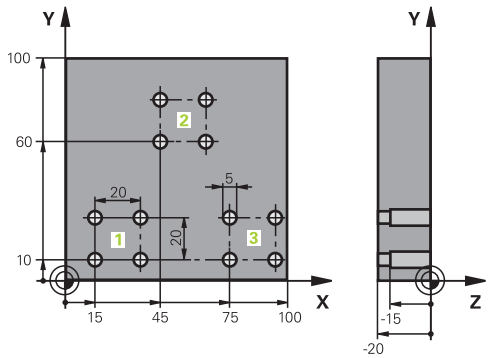



| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP1 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Priklic orodja |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 CYCL DEF 200 VRTANJE | Definicija cikla za vrtanje |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-10 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 6 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1 |
| 7 CALL LBL 1 | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| 8 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2 |
| 9 CALL LBL 1 | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| 10 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3 |
| 11 CALL LBL 1 | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| 12 L Z+250 R0 FMAX M2 | Konec glavnega programa |
| 13 LBL 1 | Začetek podprograma 1: skupina vrtanj |
| 14 CYCL CALL | Vrtina 1 |
| 15 L IX+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 2, priklic cikla |
| 16 L IY+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 3, priklic cikla |
| 17 L IX-20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 4, priklic cikla |
| 18 LBL 0 | Konec podprograma 1 |
| 19 END PGM UP1 MM | |

## Primer: skupina vrtanj z več orodji

Potek programa:

- Obdelovalne cikle programirajte v glavnem programu.
- Celotni postopek vrtanja (podprogram 1) prikličite v glavnem programu.
- V podprogramu 1 opravite primik na skupine vrtanj (podprogram 2)
- Skupino vrtanj programirajte v podprogramu 2 samo enkrat.




| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM UP2 MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 1 Z S5000 | Priklic orodja: centrirni sveder |
| 4 L Z+250 R0 FMAX | Odmik orodja |
| 5 CYCL DEF 200 VRTANJE | Definicija cikla za centriranje |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-3 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.. | |
| Q202=3 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=0.25 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 6 CALL LBL 1 | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| 7 L Z+250 R0 FMAX | |
| 8 TOOL CALL 2 Z S4000 | Priklic orodja: sveder |
| 9 FN 0: Q201 = -25 | Nova globina vrtanja |
| 10 FN 0: Q202 = +5 | Nov primik za vrtanje |
| 11 CALL LBL 1 | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| 12 L Z+250 R0 FMAX | |
| 13 TOOL CALL 3 Z S500 | Priklic orodja: povrtalo |

| | |
|---|---|
| 14 CYCL DEF 201 DRGNJENJE | Definicija cikla za povrtavanje |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-15 ;GLOBINA | |
| Q206=250 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ.. | |
| Q211=0.5 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q208=400 ;POTISK NAPR. POVRAT. | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=10 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| 15 CALL LBL 1 | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| 16 L Z+250 R0 FMAX M2 | Konec glavnega programa |
| | |
| 17 LBL 1 | Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja |
| 18 L X+15 Y+10 R0 FMAX M3 | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1 |
| 19 CALL LBL 2 | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| 20 L X+45 Y+60 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2 |
| 21 CALL LBL 2 | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| 22 L X+75 Y+10 R0 FMAX | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3 |
| 23 CALL LBL 2 | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| 24 LBL 0 | Konec podprograma 1 |
| | |
| 25 LBL 2 | Začetek podprograma 2: skupina vrtanj |
| 26 CYCL CALL | Vrtina 1 z aktivnim obdelovalnim ciklom |
| 27 L IX+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 2, priklic cikla |
| 28 L IY+20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 3, priklic cikla |
| 29 L IX-20 R0 FMAX M99 | Primik na vrtino 4, priklic cikla |
| 30 LBL 0 | Konec podprograma 2 |
| 31 END PGM UP2 MM | |

# 9

# Programiranje Q-parametrov

## 9.1 Načelo in pregled funkcij

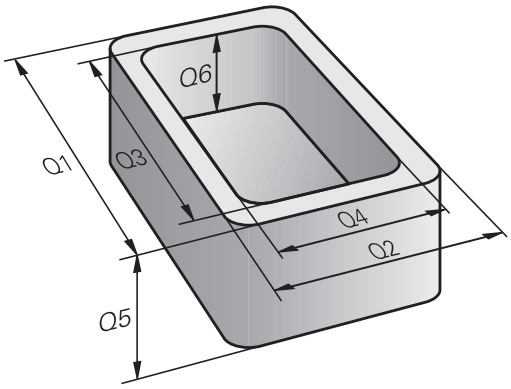
S parametri Q lahko v enem samem NC-programu določite celotne družine izdelkov tako, da namesto fiksnih številskih vrednosti programirate spremenljive parametre Q.

Na voljo imate npr. naslednje možnosti za uporabo parametra Q:

- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatke o ciklih

Krmiljenje ponuja nadaljnje možnosti, delo s parametri Q:

- programirate konture, ki jih določite z matematičnimi funkcijami
- korake obdelave naredite odvisne od logičnih pogojev
- dinamično oblikujete FK-programe



## Vrste parametrov Q

### Parametri Q za številčne vrednosti

Parametri Q so vedno sestavljeni iz črk in številk. Črke vedno določajo Vrsto parametra Q, številka pa Razpon parametra Q.

Podrobne informacije najdete v naslednji preglednici:

| Vrsta parametra Q | Razpon parametra Q | Pomen |
|---|---|---|
| **Q**-parametri: | | **Parametri delujejo na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja** |
| | 0 – 99 | Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN<br>Ti parametri delujejo lokalno znotraj t.i. makrov in ciklov proizvajalca. Spremembe se na ta način ne povrnejo na NC-program.<br>Zato za cikle proizvajalca uporabite razpon parametra Q 1200 – 1399! |
| | 100 – 199 | Parametri za posebne funkcije krmiljenja, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli |
| | 200 – 1199 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN |
| | 1200 – 1399 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca |
| | 1400–1999 | Parametri za **uporabnika** |
| **QL**-parametri: | | **Parametri delujejo le lokalno v posameznem NC-programu** |
| | 0 – 499 | Parametri za **uporabnika** |
| **QR**-parametri: | | **Parametri delujejo trajno (remanentno) na vse NC-programe v pomnilniku krmiljenja, tudi v primeru izpada električnega napajanja** |
| | 0 – 99 | Parametri za **uporabnika** |
| | 100 – 199 | Parametri za funkcije HEIDENHAIN (npr. cikli) |
| | 200 – 499 | Parametri za proizvajalca stroja (npr. cikli) |

Parametri **QR** so shranjeni v varnostni kopiji.

Če proizvajalec stroja ne definira poti odstopanja, krmiljenje shrani vrednosti **QR**-parametra pod naslednjo pot **SYS:\runtime\sys.cfg**. Ta particija je shranjena izključno v popolni varnostni kopiji.

Proizvajalec stroja ima za navedbo poti na izbiro naslednje izbirne strojne parametre:

- **pathNcQR** (št. 131201)
- **pathSimQR** (št. 131202)

Če proizvajalec stroja v izbirnih strojnih parametrih navaja pot do particijie TNC, lahko izvedete varnostno kopiranje s funkcijami **NC/PLC Backup** tudi brez vnosa številke ključa.

**Parametri Q za besedila**

Dodatno so na voljo **QS**-parametri (**S** pomeni niz), s katerimi lahko v krmilnem sistemu obdelujete tudi besedila.

| Vrsta parametra Q | Razpon parametra Q | Pomen |
|---|---|---|
| Parametri **QS**: | | **Parametri delujejo na vse NC-programe v pomnilniku** krmiljenja |
| | 0 – 99 | Parametri za **uporabnika**, če ni prekrivanj s SL-cikli HEIDENHAIN<br>Ti parametri delujejo lokalno znotraj t.i. makrov in ciklov proizvajalca. Spremembe se na ta način ne povrnejo na NC-program.<br>Zato za cikle proizvajalca uporabite razpon parametra QS 200 – 499! |
| | 100 – 199 | Parametri za posebne funkcije krmiljenja, ki jih preberejo NC-programi uporabnika ali cikli |
| | 200 – 1199 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za cikle HEIDENHAIN |
| | 1200 – 1399 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo pri ciklih proizvajalca |
| | 1400–1999 | Parametri za **uporabnika** |

## Napotki za programiranje

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Cikli HEIDENHAIN, cikli proizvajalca stroja in funkcije tretjih ponudnikov uporabljajo parametre Q. Dodatno lahko znotraj NC-programov programirate parametre Q. Če pri uporabi parametrov Q ne uporabljate izključno priporočenih razponov parametrov Q, potem lahko to privede do prekrivanj (menjalnih učinkov) in s tem do neželenega vedenja. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljajte izključno razpone parametrov Q, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov
- Potek preverite s pomočjo grafične simulacije

Q-parametre in številske vrednosti lahko v NC-program vnesete mešano.

Q-parametrom lahko določite vrednosti med –999 999 999 in +999 999 999. Vnos je omejen na največ 16 znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko krmilni sistem izračuna številske vrednosti do $10^{10}$.

**QS**-parametrom lahko dodelite največ 255 znakov.

Krmiljenje nekaterim parametrom Q in QS samostojno dodeli vedno enake podatke, npr. parametru Q **Q108** trenutni polmer orodja.

**Dodatne informacije:** "Privzeti parameter Q", Stran 323

Krmiljenje notranje shrani številske vrednosti v binarni obliki (standard IEEE 754). Z uporabljeno standardno obliko krmiljenje nekaterih decimalnih številk ne prikaže 100 % natančno binarno (napaka zaradi zaokroževanja). Če izračunane vsebine parametrov Q uporabite pri ukazih "pojdi na" ali pozicioniranjih, morate to okoliščino upoštevati.

Q-parametre lahko ponastavite na stanje **Undefined** (Nedefiniran). Če s Q-parametrom programirate položaj, ki je nedefiniran, krmilni sistem prezre to premikanje.

## Priklic funkcije Q-parametrov

Med vnosom NC-programa pritisnite tipko **Q** (v polju za vnos številk in izbiro osi s tipko **+/–**). Krmiljenje nato prikaže naslednje gumbe:

| Gumb | Skupina funkcij | Stran |
|---|---|---|
| OSNOVNA FUNKCIJE | Osnovne matematične funkcije | 274 |
| KOTNA FUNKC. | Kotne funkcije | 277 |
| OBRAČUN KROGA | Funkcija za izračun kroga. | 278 |
| SKOKI | Pogojni stavki (če/potem), skoki | 279 |
| RAZLICNE FUNKCIJE | Ostale funkcije | 289 |
| FORMULA | Neposredni vnos formule | 282 |
| FORMULA KONTURE | Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur | Glejte uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave |

Kadar določite ali dodelite parameter Q, krmiljenje prikaže gumbe **Q**, **QL** in **QR**. S temi gumbi izberete želeno vrsto parametrov. Potem določite številko parametrov.

Če imate črkovno tipkovnico, priključeno prek USB-ja, lahko s pritiskom tipke **Q** neposredno odprete pogovorno okno za vnos formule.

## 9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti

### Uporaba

S funkcijo parametrov Q **FN 0: DODELITEV** lahko parametrom Q dodelite številske vrednosti. Nato v NC-programu namesto številske vrednosti vnesite parameter Q.

**Primer**

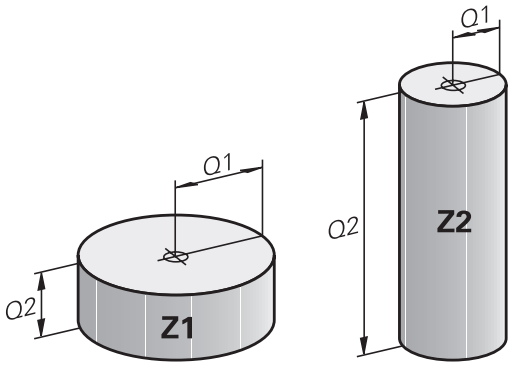
| | |
|---|---|
| **15 FN 0: Q10=25** | Dodelitev |
| **...** | Q10 vsebuje vrednost 25 |
| **25 L X +Q10** | ustreza L X +25 |

Za družine izdelkov sprogramirajte npr. karakteristične izmere obdelovanca kot Q-parametre.

Za obdelavo posameznih kosov dodelite nato vsakemu od teh parametrov ustrezno številsko vrednost.

**Primer: Valj s Q-parametri**

| | |
|---|---|
| Polmer valja: | R = Q1 |
| Višina valja: | H = Q2 |
| Valj Z1: | Q1 = +30<br>Q2 = +10 |
| Valj Z2: | Q1 = +10<br>Q2 = +50 |



## 9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami

### Uporaba

S parametri Q lahko v NC-programu programirate osnovne matematične funkcije:

Q

- ▶ Za izbiro funkcij parametrov Q: pritisnite tipko **Q** iz vnosa številk
- > Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.

OSNOVNA FUNKCIJE

- ▶ Pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe matematičnih osnovnih funkcij.

### Pregled

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN0 X = Y | **FN 0**: ZUWEISUNG<br>npr. **FN 0: Q5 = +60**<br>Neposredna dodelitev vrednosti<br>Ponastavitev vrednosti parametra Q |
| FN1 X + Y | **FN 1**: ADDITION<br>npr. **FN 1: Q1 = -Q2 + -5**<br>Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti |
| FN2 X - Y | **FN 2**: SUBTRAKTION<br>npr. **FN 2: Q1 = +10 - +5**<br>Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti |
| FN3 X * Y | **FN 3**: MULTIPLIKATION<br>npr. **FN 3: Q2 = +3 * +3**<br>Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti |
| FN4 X / Y | **FN 4**: DELJENJE npr. **FN 4: Q4 = +8 DIV +Q2**<br>Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti<br>**Prepovedano:** deljenje z 0! |
| FN5 KOREN | **FN 5**: KOREN npr. **FN 5: Q20 = SQRT 4** Tvorjenje in dodelitev korena iz števila **Prepovedano:** koren iz negativne vrednosti! |

Desno od znaka **=** lahko vnesete:

- dve števili
- dva Q-parametra
- eno število in en Q-parameter

Q-parametrom in številčnim vrednostim lahko v enačbah dodajate predznake.

## Programiranje osnovnih matematičnih operacij

### Primer, dodelitev

```
16 FN 0: Q5 = +10
17 FN 3: Q12 = +Q5 * +7
```

Q
- ▶ Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE
- ▶ Izberite osnovne matematične funkcije: pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**

FN0 X = Y
- ▶ Za izbiro funkcije parametra Q **DODELITEV** pritisnite gumb **FN 0 X = Y**
- > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- ▶ Vnesite **5** (številka parametra Q)

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po vrednosti ali parametru.
- ▶ Vnesite **10** (vrednost)

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Takoj, ko krmiljenje prebere NC-niz, je parametru **Q5** dodeljena vrednost **10**.

### Primer, množenje

Q
- ▶ Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE
- ▶ Izberite osnovne matematične funkcije: pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**

FN3 X * Y
- ▶ Za izbiro funkcije parametra Q **MNOŽENJE** pritisnite gumb **FN 3 X * Y**
- > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- ▶ Vnesite **12** (številka parametra Q)

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po prvi vrednosti ali parametru.
- ▶ Vnesite **Q5** (parameter)

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po drugi vrednosti ali parametru.
- ▶ **7** vnesite kot drugo vrednost

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**

**Ponastavitev parametrov Q**

**Primer**

```
16 FN 0:  Q5 SET UNDEFINED
17 FN 0:  Q1 = Q5
```

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Izberite osnovne matematične funkcije: pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**

FN0 X = Y

- Za izbiro funkcije parametra Q DODELITEV pritisnite gumb **FN 0 X = Y**
- > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- Vnesite **5** (številka parametra Q)

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje vas vpraša po vrednosti ali parametru.

SET UNDEFINED

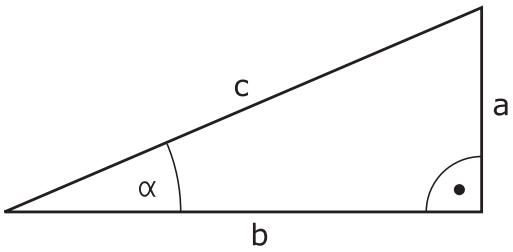
- Pritisnite **SET UNDEFINED**

> Funkcija **FN 0** podpira tudi prenos vrednosti **Undefined**. Če želite prenesti nedoločen parameter Q brez **FN 0**, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki **Invalid value**.

## 9.4 Kotne funkcije

### Definicije

**Sinus:** sin α = a / c
**Kosinus:** cos α = b / c
**Tangens:** tanα = a/b = sin α/cos α




Pri tem je:

- c stranica nasproti desnemu kotu
- a stranica nasproti kotu α
- b tretja stranica

Iz tangensa lahko krmiljenje ugotovi kot:
α = arctan (a/b) = arctan (sin α/cos α)

**Primer:**
a = 25 mm
b = 50 mm
α = arctan (a/b) = arctan 0,5 = 26,57°
Dodatno velja:
$a^2 + b^2 = c^2$ (z $a^2 = a \times a$)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programiranje kotnih funkcij

S parametri Q lahko izračunate tudi kotne funkcije.

- ▶ Za izbiro funkcij parametrov Q: pritisnite tipko **Q** iz vnosa številk
- > Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- ▶ Pritisnite gumb **KOTNA FUNKC.**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe kotnih funkcij.

**Pregled**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN6 SIN(X) | **FN 6**: SINUS<br>npr. **FN 6: Q20 = SIN–Q5**<br>Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°) |
| FN7 COS(X) | **FN 7**: KOSINUS<br>npr. **FN 7: Q21 = COS–Q5**<br>Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°) |
| FN8 X LEN Y | **FN 8**: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE<br>npr. **FN 8: Q10 = +5 LEN +4**<br>Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti |
| FN13 X ANG Y | **FN 13**: KOT<br>npr. **FN 13: Q20 = +25 ANG–Q1**<br>Določitev in dodelitev kota z arkus tangens iz nasprotne in priležne katete ali sinusa in kosinusa kota (0 < kot < 360°) |

## 9.5 Izračuni kroga

### Uporaba

S funkcijami za izračun kroga lahko krmiljenje 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 izvrtine ali delnega kroga.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN23 KROG IZ 3 TOČK | FN 23: določanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga<br>npr. B. **FN 23: Q20 = CDATA Q30** |

Koordinatni pari treh točk kroga morajo biti shranjeni v parametru **Q30** in v naslednjih petih parametrih, torej tukaj do **Q35**.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter **Q20**, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter **Q21** in polmer kroga v parameter **Q22**.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN24 KROG IZ 4 TOČK | FN 24: določanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga<br>z. B. **FN 24: Q20 = CDATA Q30** |

Koordinatni pari štirih točk kroga morajo biti shranjeni v parametru **Q30** in v naslednjih sedmih parametrih, tukaj torej do **Q37**.

Krmiljenje nato shrani središče kroga glavne osi (X pri osi vretena Z) v parameter **Q20**, središče stranske osi (Y pri osi vretena Z) v parameter **Q21** in polmer kroga v parameter **Q22**.

Upoštevajte, da **FN 23** in **FN 24** poleg parametra rezultata samodejno prepišeta tudi naslednja dva parametra.

## 9.6 Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q

### Uporaba

Pri pogojnih (če/potem) odločitvah krmiljenje primerja en parameter Q z drugim parametrom Q ali številčno vrednostjo. Če je pogoj izpolnjen, krmiljenje nadaljuje NC-program na oznaki, ki je programirana za pogojem.

> Preden ustvarite NC-program, t.i. pogojne stavke (če/potem) primerjajte s podprogram programskih tehnik in ponovitvijo dela programa.
>
> Tako se boste izognili možnim nesporazumom in napakam pri programiranju.
>
> **Dodatne informacije:** "Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa", Stran 246

Če pogoj ni izpolnjen, krmiljenje nadaljuje z naslednjim NC-nizom.

Če želite priklicati zunanji NC-program, za oznako programirajte priklic programa s **PGM CALL**.

### Uporabljene okrajšave in pojmi

| | | |
|---|---|---|
| **IF** | (angl.): | Če |
| **EQU** | (angl. equal): | Je enako |
| **NE** | (angl. not equal): | Ni enako |
| **GT** | (angl. greater than): | Večje od |
| **LT** | (angl. less than): | Manjše od |
| **GOTO** | (angl. go to): | Pojdi na |
| **NEDOLOČENO** | (angl. undefined): | Nedoločeno |
| **DOLOČENO** | (angl. defined): | Določeno |

## Pogoji skoka

### Brezpogojen skok

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno) izpolnjen, npr.

**FN 9: IF+10 EQU+10 GOTO LBL1**

### Skoki so pogojeni s števcem

S funkcijo skoka lahko obdelavo po potrebi poljubno pogosto ponovite. Parameter Q služi kot števec, ki se pri vsaki ponovitvi programa poviša za 1.

S funkcijo skoka primerjate števec s številom želenih obdelav.

> Skoki se razlikujejo od priklica podprograma programskih tehnik in ponovitve dela programa.
>
> Po eni strani skoki zahtevajo npr. nezaključena območja programa, ki se zaključijo z LBL 0. Po drugi strani pa skoki teh točk vrnitev tudi ne upoštevajo!

### Primer

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM COUNTER MM | |
| 1 ; | |
| 2 Q1 = 0 | Vrednost nalaganja: vključite števec |
| 3 Q2 = 3 | Vrednost nalaganja: število skokov |
| 4 ; | |
| 5 LBL 99 | Skočna točka |
| 6 Q1 = Q1 + 1 | Posodite števec: nova vrednost Q1 = stara vrednost Q1 + 1 |
| 7 FN 12: IF +Q1 LT +Q2 GOTO LBL 99 | Izvedba skoka programa 1 in 2 |
| 8 FN 9: IF +Q1 EQU +Q2 GOTO LBL 99 | Izvedba skoka programa 3 |
| 9 ; | |
| 10 END PGM COUNTER MM | |

## Programiranje pogojnih stavkov (če/potem)

### Možnosti vnosov skoka

Pri pogoju **IF** (če) so na voljo naslednji vnos:

- Številke
- Besedila
- Q, QL, QR
- **QS** (parametri nizov)

Za vnos naslova skoka **GOTO** so na voljo naslednje tri možnosti:

- **LBL-NAME**
- **LBL-NUMMER**
- **QS**

Pogojni stavki (če/potem) se pojavijo, ko pritisnete gumb **Skoki**. Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>EQU | **FN 9**: ČE JE ENAKO, SKOK<br>npr. **FN 9: IF +Q1 EQU +Q3 GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **FN 9**: ČE NI DOLOČENO, SKOK<br>npr. B. **FN 9: IF +Q1 IS UNDEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako |
| FN9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **FN 9**: ČE JE DOLOČENO, SKOK<br>npr. B. **FN 9: IF +Q1 IS DEFINED GOTO LBL "UPCAN25"**<br>Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako |
| FN10 IF X NE Y GOTO | **FN 10**: ČE NI ENAKO, SKOK<br>n **FN 10: IF +10 NE -Q5 GOTO LBL 10**<br>Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN11 IF X GT Y GOTO | **FN 11**: ČE JE VEČJE, SKOK<br>npr. **FN 11: IF+Q1 GT+10 GOTO LBL QS5**<br>Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, se izvede skok na vneseno oznako. |
| FN12 IF X LT Y GOTO | **FN 12**: ČE JE MANJŠE, SKOK<br>npr. **FN 12: IF+Q5 LT+0 GOTO LBL "ANYNAME"**<br>Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od druge ali drugega, se izvede skok na vneseno oznako. |

## 9.7 Neposredni vnos formule

### Vnos formule

Matematične formule, ki vsebujejo več računskih operacij, lahko prek gumbov vnesete neposredno v NC-program.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Izberite **Q**, **QL** ali **QR**
- > Krmiljenje možne računske operacije prikaže v orodni vrstici.

### Matematična pravila

#### Zaporedje pri izbiri formule

Če vnesete matematično formulo, ki vsebuje več kot eno računsko operacijo, krmiljenje posamezne operacije vedno oceni v definiranem zaporedju. Znan primer tega je točkovno pred črtnim računanjem.

Krmiljenje pri oceni matematičnih formul upošteva naslednja pravila prednosti:

| Prednost | Oznaka | Računski znaki |
|---|---|---|
| 1 | Izločanje oklepajev | **( )** |
| 2 | Upoštevajte predznak,<br>Izračun funkcije | Predznak-Minus,<br>**SIN**, **COS**, **LN** itn. |
| 3 | Potenca | **^** |
| 4 | Množenje in deljenje<br>(točkovno računanje) | ***** , **/** |
| 5 | Seštevanje in odštevanje<br>(črtno računanje) | **+**, **-** |

#### Ocena pri operacijah z enako prednostjo

V osnovi krmiljenje operacije z enako prednostjo izračuna od leve proti desni.

2 + 3 - 2 = ( 2 + 3 ) - 2 = 3

Izjema: pri verižnih potencah se ocena izvede od desne proti levi.

2 ^ 3 ^ 2 = 2 ^ ( 3 ^ 2 ) = 2 ^ 9 = 512

#### Primer: točkovno pred črtnim računanjem

| | |
|---|---|
| **12 Q1 = 5 * 3 + 2 * 10** | = 35 |

- 1. Računski korak 5 * 3 = 15
- 2. Računski korak 2 * 10 = 20
- 3. Računski korak 15 +20 = 35

**Primer: potenca pred črtnim računanjem**

| | |
|---|---|
| **13 Q2 = SQ 10 - 3^3** | = 73 |

- 1. Kvadriranje računskega koraka 10 = 100
- 2. Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
- 3. Računski korak 100 – 27 = 73

**Primer: funkcija pred potenco**

| | |
|---|---|
| **14 Q4 = SIN 30 ^ 2** | = 0,25 |

- 1. Potenciranje računskega koraka: izračun sinusa od 30 = 0,5
- 2. Računski korak: kvadriranje 0,5 = 0,25

**Primer: oklepaj pred funkcijo**

| | |
|---|---|
| **15 Q5 = SIN ( 50 - 20 )** | = 0,5 |

- 1. Računski korak: izračun oklepaja 50 - 20 = 30
- 2. Potenciranje računskega koraka: izračun sinusa od 30 = 0,5

## Pregled

Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe:

| Gumb | Logična funkcija | Prednost |
|---|---|---|
| + | **Seštevanje**<br>npr. **Q10 = Q1 + Q5** | Črtno računanje |
| - | **Odštevanje**<br>npr. **Q25 = Q7 - Q108** | Črtno računanje |
| * | **Množenje**<br>npr. **Q12 = 5 * Q5** | Točkovno računanje |
| / | **Deljenje**<br>npr. **Q25 = Q1 / Q2** | Točkovno računanje |
| ( | **Oklepaj**<br>npr. **Q12 = Q1 * ( Q2 + Q3 )** | Oklepaj |
| ) | **Zaklepaj**<br>npr. **Q12 = Q1 * ( Q2 + Q3 )** | Oklepaj |
| SQ | **Kvadriranje vrednosti (angl. square)**<br>npr. **Q15 = SQ 5** | Funkcija |
| SQRT | **Korenjenje (angl. square root)**<br>npr. **Q22 = SQRT 25** | Funkcija |
| SIN | **Sinus kota**<br>npr. **Q44 = SIN 45** | Funkcija |
| COS | **Kosinus kota**<br>npr. **Q45 = COS 45** | Funkcija |
| TAN | **Tangens kota**<br>npr. **Q46 = TAN 45** | Funkcija |
| ASIN | **Arkus sinus**<br>Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza<br>npr. **Q10 = ASIN ( Q40 / Q20 )** | Funkcija |
| ACOS | **Arkus kosinus**<br>Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza<br>npr. **Q11 = ACOS Q40** | Funkcija |
| ATAN | **Arkus tangens**<br>Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta<br>npr. **Q12 = ATAN Q50** | Funkcija |
| ^ | **Potenciranje vrednosti**<br>npr. **Q15 = 3 ^ 3** | Potenca |
| PI | **Konstanta PI**<br>π = 3,14159<br>npr. **Q15 = PI** | |

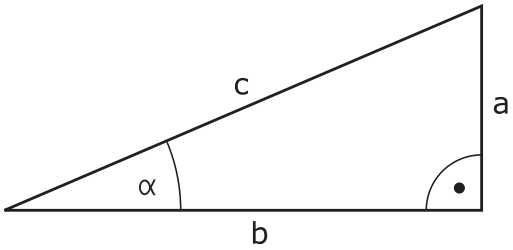
| Gumb | Logična funkcija | Prednost |
|---|---|---|
| LN | **Ustvarite naravni logaritem (LN) števila**<br>Osnovno število = e = 2,7183<br>npr. **Q15 = LN Q11** | Funkcija |
| LOG | **Ustvarite logaritem števila**<br>Osnovno število = 10<br>npr. **Q33 = LOG Q22** | Funkcija |
| EXP | **Eksponentna funkcija (e ^ n)**<br>Osnovno število = e = 2,7183<br>npr. **Q1 = EXP Q12** | Funkcija |
| NEG | **Negiranje vrednosti**<br>Množenje z -1<br>npr. **Q2 = NEG Q1** | Funkcija |
| INT | **Zaokroževanje mest za decimalno vejico**<br>Integralno število<br>npr. **Q3 = INT Q42**<br>Funkcija **INT** ne zaokroži, ampak samo odreže mesta za decimalno vejico.<br>**Dodatne informacije:** "Primer: zaokroževanje vrednosti", Stran 350 | Funkcija |
| ABS | **Absolutna vrednost števila**<br>npr. **Q4 = ABS Q22** | Funkcija |
| FRAC | **Zaokroževanje števila pred decimalno vejico**<br>Frakcioniranje<br>npr. **Q5 = FRAC Q23** | Funkcija |
| SGN | **Preverjanje predznaka številke**<br>npr. **Q12 = SGN Q50**<br>Če je **Q50 = 0**, potem je **SGN Q50 = 0**<br>Če je **Q50 < 0**, potem je **SGN Q50 = -1**<br>Če je **Q50 > 0**, potem je **SGN Q50 = 1** | Funkcija |
| % | **Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja)**<br>npr. **Q12 = 400 % 360** rezultat: **Q12 = 40** | Funkcija |

## Primer: kotna funkcija

Dolžine nasprotne katete a vnesite v parameter **Q12**, priležne katete b pa v **Q13**.

Iskan je kot α.

Iz nasprotne katete a in priležne katete s pomočjo arctan izračunajte kot α; dodelite rezultat **Q25**:




Q
- Pritisnite tipko **Q**

FORMULA
- Pritisnite gumb **FORMULA**
- > Krmiljenje vas vpraša po številki parametra rezultata.
- Vnesite **25**

ENT
- pritisnite tipko **ENT**

▷
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej

ATAN
- Pritisnite gumb **Funkcija za arkus tangens**

◁
- Pomaknite se po orodni vrstici naprej

(
- Pritisnite gumb **Oklepaj**

Q
- Vnesite **12** (številka parametra)

/
- Pritisnite gumb Deljenje.

Q
- Vnesite **13** (številka parametra)

)
- Pritisnite gumb **Zaklepaj**

END
- Vnos formule zaključite s tipko **END**

**Primer**

```
37  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

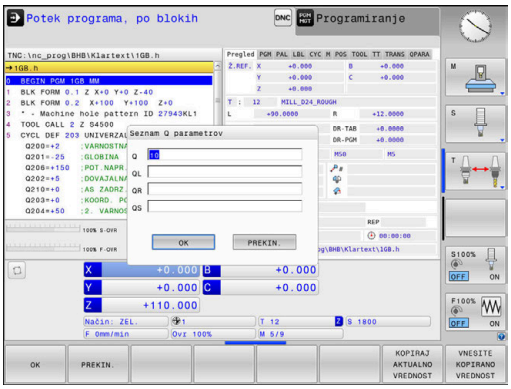
## 9.8 Preverjanje in spreminjanje parametrov

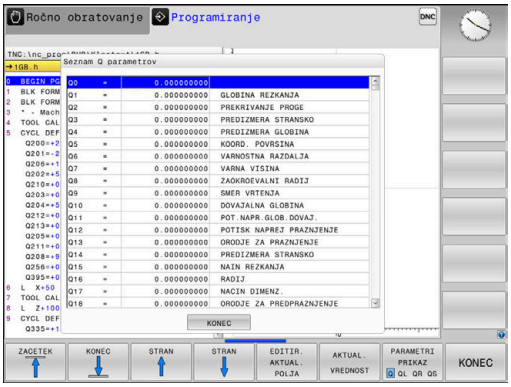
### Postopek

Q-parametre lahko nadzorujete in spreminjate v vseh načinih delovanja.

- Po potrebi prekinite potek programa (npr. pritisnite tipko **NC-ZAUSTAVITEV** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite test programa.

- Za priklic funkcije Q-parametra pritisnite gumb **Q INFO** ali tipko **Q**.
- > Krmiljenje našteje vse parametre in njim pripadajoče vrednosti.
- S puščično tipko ali tipko **GOTO** izberite želeni parameter
- Če želite spremeniti vrednost, pritisnite gumb **EDITIR. AKTUAL. POLJA**, vnesite novo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.
- Če ne želite spremeniti vrednosti, pritisnite gumb **AKTUAL. VREDNOST** ali zaključite pogovorno okno s tipko **END**




Če želite preveriti ali spremeniti lokalne, globalne ali parametre nizov, pritisnite gumb **PRIKAŽI PARAMETRE Q QL QR QS**. Krmiljenje nato prikaže posamezno vrsto parametra. Prav tako pa veljajo tudi prej opisane funkcije.

Medtem ko krmiljenje izvaja NC-program, ne morete spreminjati spremenljivk v oknu **Seznam parametrov Q**. Krmiljenje omogoča spremembe izključno med prekinjenim ali preklicanim potekom programa.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Krmiljenje prikaže potrebno stanje po končani izvedbi NC-niza, npr. v načinu **Potek programa, posam. blok**.

V oknu **Seznam parametrov Q** ni mogoče urejati naslednjih parametrov Q in QS:

- parametrov s številkami med 100 in 199, ker lahko pride do prekrivanj s posebnimi funkcijami krmiljenja,
- parametrov s številkami med 1200 in 1399, ker lahko pride do prekrivanj s funkcijami, specifičnimi za proizvajalca strojev.

Vse parametre s prikazanimi komentarji krmiljenje uporablja znotraj ciklov ali kot parametre vrednosti.

V vseh načinih delovanja (z izjemo načina **Programiranje**) lahko parametre Q prikažete tudi na dodatnem prikazu stanja.

- Po potrebi prekinite potek programa (npr. pritisnite tipko **NC-STOPP** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite test programa

- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

- Izberite zaslonski prikaz z dodatnim prikazom stanja
- > Krmiljenje na desni polovici zaslona prikazuje obrazec stanja **Pregled**.

- Pritisnite gumb **STATUS Q PARAM.**.

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

Prikaz na zavihku **QPARA** vedno vsebuje osem decimalnih mest. Krmiljenje rezultat **Q1 = COS 89,999** prikaže npr. kot 0,00001745. Krmilni sistem zelo velike ali zelo majhne vrednosti prikaže eksponentno. Krmiljenje rezultat **Q1 = COS 89.999 * 0.001** prikaže kot +1,74532925e-08, pri čemer e-08 predstavlja faktor $10^{-8}$.

## 9.9 Dodatne funkcije

### Pregled

Dodatne funkcije se prikažejo s pritiskom na gumb **RAZLICNE FUNKCIJE** Krmiljenje prikaže naslednje gumbe:

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
| FN14 NAPAKA= | **FN 14: ERROR**<br>Izpis sporočila o napaki | 290 |
| FN16 F-TISK | **FN 16: F-PRINT**<br>Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q | 296 |
| FN18 BRANJE SIST.POD. | **FN 18: SYSREAD**<br>Branje sistemskih podatkov | 305 |
| FN19 PLC= | **FN 19: PLC**<br>Prenos vrednosti v PLC | 305 |
| FN20 ČAKAJ FOR | **FN 20: WAIT FOR**<br>Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja | 306 |
| FN26 ODPRI TABELO | **FN 26: TABOPEN**<br>Odpiranje prosto določene preglednice | 413 |
| FN27 PIŠI V TABELO | **FN 27: TABWRITE**<br>Pisanje v prosto določeno preglednico | 414 |
| FN28 BERI IZ TABELE | **FN 28: TABREAD**<br>Branje iz prosto določene preglednice | 415 |
| FN29 PLC LIST= | **FN 29: PLC**<br>Prenos največ osmih vrednosti v PLC | 307 |
| FN37 EXPORT | **FN 37: EXPORT**<br>Izvoz lokalnih parametrov Q ali parametrov QS v NC-program, ki ga uporabljate za priklic. | 307 |
| FN38 POŠILJ. | **FN 38: SEND**<br>Pošiljanje informacij iz NC-programa | 308 |

## FN 14: ERROR – Izpis sporočil o napakah

S funkcijo **FN 14: ERROR** lahko omogočite prikaz programsko krmiljenih sporočil o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. podjetje HEIDENHAIN.

Če krmiljenje med potekom programa ali v simulaciji prebere funkcijo **FN 14: ERROR**, prekine obdelavo in prikaže določeno sporočilo. V tem primeru morate NC-program znova zagnati.

| Območje številk napak | Standardno pogovorno okno |
|---|---|
| 0 ... 999 | Pogovorno okno, odvisno od stroja |
| 1000 ... 1199 | Sporočila o notranjih napakah |

**Primer**

Krmiljenje mora oddati sporočilo, ko vreteno ni vklopljeno.

```
180 FN 14: ERROR = 1000
```

V nadaljevanju najdete celoten seznam sporočil o napakah **FN 14: NAPAKA**. Upoštevajte, da glede na vašo vrsto krmiljenja niso na voljo vsa sporočila o napakah.

**Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN**

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1000 | Vreteno? |
| 1001 | Manjka orodna os |
| 1002 | Premajhen polmer orodja |
| 1003 | Polmer orodja je prevelik |
| 1004 | Prekoračeno območje |
| 1005 | Napačen začetni položaj |
| 1006 | ROTACIJA ni dovoljena |
| 1007 | FAKTOR MERILA ni dovoljen |
| 1008 | ZRCALJENJE ni dovoljeno |
| 1009 | Zamik ni dovoljen |
| 1010 | Manjka pomik |
| 1011 | Napačna vrednost vnosa |
| 1012 | Napačen predznak |
| 1013 | Kot ni dovoljen |
| 1014 | Tipalna točka ni dosegljiva |
| 1015 | Preveč točk |
| 1016 | Protislovni vnos |
| 1017 | Nepopoln CIKEL |
| 1018 | Napačno definirana ravnina |
| 1019 | Programirana je napačna os |
| 1020 | Napačno število vrtljajev |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1021 | Popravek polmera ni definiran |
| 1022 | Zaobljenost ni definirana |
| 1023 | Prevelik polmer zaobljenja |
| 1024 | Nedefiniran zagon programa |
| 1025 | Prevelika programska razvejanost |
| 1026 | Manjka referenca kota |
| 1027 | Nedefiniran obdelovalni cikel |
| 1028 | Premajhna širina utora |
| 1029 | Premajhen žep |
| 1030 | Q202 ni definiran |
| 1031 | Q205 ni definiran |
| 1032 | Q218 mora biti večji od Q219 |
| 1033 | CIKEL 210 ni dovoljen |
| 1034 | CIKEL 211 ni dovoljen |
| 1035 | Q220 je prevelik |
| 1036 | Q222 mora biti večji od Q223 |
| 1037 | Q244 mora biti večji od 0 |
| 1038 | Q245 ne sme biti enak Q246 |
| 1039 | Območje kota mora biti 360° |
| 1040 | Q223 mora biti večji od Q222 |
| 1041 | Q214: 0 ni dovoljeno |
| 1042 | Nedefinirana smer premikanja |
| 1043 | Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna |
| 1044 | Napaka položaja: sredina 1. osi |
| 1045 | Napaka položaja: sredina 2. osi |
| 1046 | Premajhna vrtina |
| 1047 | Prevelika vrtina |
| 1048 | Premajhen čep |
| 1049 | Prevelik čep |
| 1050 | Premajhen žep: dodelava 1. osi |
| 1051 | Premajhen žep: dodelava 2. osi |
| 1052 | Prevelik žep: izvržek 1. osi |
| 1053 | Prevelik žep: izvržek 2. osi |
| 1054 | Premajhen čep: izvržek 1. osi |
| 1055 | Premajhen čep: izvržek 2. osi |
| 1056 | Prevelik čep: dodelava 1. osi |
| 1057 | Prevelik čep: dodelava 2. osi |
| 1058 | TCHPROBE 425: napaka največje mere |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1059 | TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere |
| 1060 | TCHPROBE 426: napaka največje mere |
| 1061 | TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere |
| 1062 | TCHPROBE 430: prevelik premer |
| 1063 | TCHPROBE 430: premajhen premer |
| 1064 | Definirana ni nobena merilna os |
| 1065 | Prekoračena toleranca loma orodja |
| 1066 | Q247 ne sme biti enak 0 |
| 1067 | Vnos Q247 mora biti večji od 5 |
| 1068 | Preglednica ničelnih točk? |
| 1069 | Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0 |
| 1070 | Zmanjšanje globine navoja |
| 1071 | Izvedba umerjanja |
| 1072 | Prekoračena toleranca |
| 1073 | Aktiven premik na niz |
| 1074 | ORIENTACIJA ni dovoljena |
| 1075 | 3D-ROT ni dovoljena |
| 1076 | Aktivacija 3D-ROT |
| 1077 | Vnos negativne globine |
| 1078 | Q303 v merilnem ciklu ni definiran! |
| 1079 | Orodna os ni dovoljena |
| 1080 | Napačno izračunane vrednosti |
| 1081 | Protislovne merilne točke |
| 1082 | Napačno vnesena varna višina |
| 1083 | Protisloven način vboda |
| 1084 | Nedovoljen obdelovalni cikel |
| 1085 | Vrstica je zaščitena pred pisanjem |
| 1086 | Nadmera je večja od globine |
| 1087 | Nedefiniran kot konice |
| 1088 | Protislovni podatki |
| 1089 | Položaj utora 0 ni dovoljen |
| 1090 | Primik ne sme biti enak 0 |
| 1091 | Preklop Q399 ni dovoljen |
| 1092 | Orodje ni definirano |
| 1093 | Številka orodja ni dovoljena |
| 1094 | Ime orodja ni dovoljeno |
| 1095 | Programska možnost ni aktivna |
| 1096 | Obnovitev kinematike ni mogoča |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1097 | Funkcija ni dovoljena |
| 1098 | Neskladne mere surovca |
| 1099 | Merilni položaj ni dovoljen |
| 1100 | Dostop do kinematike ni mogoč |
| 1101 | Merilni pol. ni v obm. premik. |
| 1102 | Kompenzacija prednastavitve ni mogoča |
| 1103 | Polmer orodja je prevelik |
| 1104 | Način vboda ni mogoč |
| 1105 | Kot vboda je napačno definiran |
| 1106 | Kot odprt. ni definiran |
| 1107 | Prevelika širina utora |
| 1108 | Merilni faktorji niso enaki |
| 1109 | Podatki o orodju so neskladni |
| 1110 | Funkcija MOVE (premik) ni mogoča |
| 1111 | Prednastavitev ni dovoljena! |
| 1112 | Navoj je prekratek! |
| 1113 | Neskladno stanje 3D-Rot! |
| 1114 | Nepopolna konfiguracija |
| 1115 | Ni aktivnega strugala |
| 1116 | Usmeritev orodja ni konsistentno |
| 1117 | Kot ni mogoč! |
| 1118 | Premajhen polmer kroga! |
| 1119 | Iztek navoja je prekratek! |
| 1120 | Protislovne merilne točke |
| 1121 | Previsoko št. omejitev |
| 1122 | Strategija obdelave z omejitvami ni mogoča |
| 1123 | Smer obdelave ni mogoča |
| 1124 | Preverite višino navoja! |
| 1125 | Obračun kota ni možen |
| 1126 | Izsredinsko vrtenje ni mogoče |
| 1127 | Nobeno rezkalo ni aktivno |
| 1128 | Nezadostna dolžina reza |
| 1129 | Definicija zobnika ni skladna ali popolna |
| 1130 | Nadmera finega rezkanja ni navedena |
| 1131 | Vrstica v tabeli ne obstaja |
| 1132 | Postopek tipanja ni mogoč |
| 1133 | Funkcija sklapljanja ni mogoča |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1134 | Ta programska oprema NC ne podpira obdelovalnega cikla |
| 1135 | Ta programska oprema NC ne podpira cikla tipalnega sistema |
| 1136 | Program NC je preklican |
| 1137 | Nepopolni podatki tipalnega sistema |
| 1138 | Funkcija LAC ni možna |
| 1139 | Vrednost za zaobljen ali posneti rob je prevelika! |
| 1140 | Osni kot ni enak vrtilnemu kotu |
| 1141 | Višina znaka ni določena |
| 1142 | Previsoka višina znaka |
| 1143 | Napaka tolerance: dodatna obdelava obdelovanca |
| 1144 | Napaka tolerance: obdelovanec je odpad |
| 1145 | Napačna definicija mere |
| 1146 | Nedovoljen vnos v kompenzacijsko tabelo |
| 1147 | Pretvorba ni mogoča |
| 1148 | Napaka v konfiguraciji vretena orodja |
| 1149 | Zamik delovnega vretena ni znan |
| 1150 | Globalne programske nastavitve so aktivne |
| 1151 | Konfiguracija makrov OEM ni pravilna |
| 1152 | Kombinacija programiranih nadmera ni možna |
| 1153 | Merilni podatki niso zajeti |
| 1154 | Preverite tolerančni nadzor |
| 1155 | Izvrtina je manjša kot tipalna krogla |
| 1156 | Določitev referenčne točke ni mogoče |
| 1157 | Izravnava okrogle mize ni mogoča |
| 1158 | Izravnava rotacijskih osi ni mogoča |
| 1159 | Primik je omejen na rezalno dolžino |
| 1160 | Globina obdelave je določena z 0 |
| 1161 | Neprimerna vrsta orodja |
| 1162 | Nadmera ni določena |
| 1163 | Ničelne točke stroja ni bilo mogoče shraniti |
| 1164 | Vretena za sinhronizacijo ni bilo mogoče določiti |
| 1165 | Funkcija ni mogoča v aktivnem načinu delovanja |
| 1166 | Nadmera je določena prevelika |
| 1167 | Število rezil ni določeno |
| 1168 | Globina obdelave ne narašča monotono |
| 1169 | Primik ne pada monotono |
| 1170 | Polmer orodja ni pravilno določen |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1171 | Način za vzvratni pomik na varno višino ni mogoč |
| 1172 | Definicija zobnika ni pravilna |
| 1173 | Tipalni objekt vsebuje različne tipe definicije mere |
| 1174 | Definicija mere vključuje prepovedane znake |
| 1175 | Dejanska vrednost v definiciji mere je napačna |
| 1176 | Začetna točka za izvrtino pregloboka |
| 1177 | Definicija mere: pri ročnem predpozic. manjka želena vrednost |
| 1178 | Nadomestno orodje ni na voljo |
| 1179 | OEM-makro ni določen |
| 1180 | Meritev s pomožno osjo ni mogoča |
| 1181 | Začetni položaj pri osi modula ni mogoč |
| 1182 | Funkcija mogoča samo pri zaprtih vratih |
| 1183 | Število možnih pod. nizov preseženo |
| 1184 | Neskladna obdel. ravnina z osnim kotom pri osnovni rotaciji |
| 1185 | Predajni parameter ne vsebuje dovoljene vrednosti |
| 1186 | Širina rezanja RCUTS je določena prevelika |
| 1187 | Uporabna dolžina LU orodja je premajhna |
| 1188 | Izbrani posneti rob je prevelik |
| 1189 | Kot posnetega roba se ne more izdelati z aktivnim orodjem |
| 1190 | Predizmera ne določa odstranjevanja materiala |
| 1191 | Kot vretena ni enoznačen |

## FN 16: F-IZPIS Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q

### Osnove

S **FN 16: F-IZPIS** lahko izpišete oblikovane vrednosti parametrov Q in besedil, npr. za shranjevanje merilnih protokolov.

Vrednosti lahko oddate na naslednji način:

- shranjevanje v datoteko v krmiljenju
- prikaz na zaslonu kot pojavno okno
- shranjevanje v zunanjo datoteko
- izpis prek povezanega tiskalnika

### Postopek

Za prikaz vrednosti parametrov Q in besedil upoštevajte naslednji postopek:

- Ustvarite besedilno datoteko, ki določa obliko za prikaz in vsebino
- V NC-programu uporabite funkcijo **FN 16: F-IZPIS**, da prikažete protokol

Če vrednosti izpišete v datoteko, potem največja velikost izdane datoteke znaša 20 kilobajtov.

### Ustvarjanje besedilne datoteke

Za prikaz oblikovanega besedila in vrednosti parametrov Q z urejevalnikom besedil krmiljenja ustvarite besedilno datoteko. V tej datoteki določite obliko in parametre Q za prenos.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **PGM MGT**

- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**.
- Ustvarite datoteko s končnico **.A**

### Razpoložljive funkcije

Če želite ustvariti besedilno datoteko, uporabite naslednje funkcije za oblikovanje:

> Pri vnosih bodite pozorni na velike in male črke.

| Posebni znaki | Funkcija |
|---|---|
| **"……."** | Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami<br>Za besedila, namenjena za izpis, lahko uporabite nabor znakov UTF-8. |
| **%F** | Oblika za parametre Q. QL in QR:<br>■ Določitev oblike<br>■ F: Floating (decimalna vejica), oblika za Q, QL, QR |

| Posebni znaki | Funkcija |
|---|---|
| **9.3** | Oblika za parametre Q. QL in QR:<br>■ 9 mest skupno (vključno z decimalnimi ločili)<br>■ od tega 3 mesta za decimalno vejico |
| **%S** | Oblika za besedilno spremenljivko QS |
| **%RS** | Oblika za besedilno spremenljivko QS<br>Prevzame sledeče besedilo nespremenjeno, brez oblikovanja |
| **%D** ali **%I** | Oblika za celo število (integralno) |
| **,** | Ločilo med obliko za prenos in parametrom |
| **;** | Znak za konec niza, konča vrstico |
| ***** | Začetek niza vrstice komentarjev<br>Komentarji v protokolu niso prikazani |
| **%"** | Izpis narekovajev |
| **%%** | Izpis znaka za odstotek |
| **** | Izpis poševnice nazaj |
| **\n** | Izpis preloma vrstice |
| **+** | Vrednost parametra Q z desno poravnavo |
| **-** | Vrednost parametra Q z levo poravnavo |

**Primer**

| Vnos | Pomen |
|---|---|
| **"X1 = %+9.3F", Q31;** | Oblika za parametre Q:<br>■ **"X1 =**: prenos besedila **X1 =**<br>■ **%**: določitev oblike<br>■ **+**: številka z desno poravnavo<br>■ **9.3**: 9 mest skupno, od tega 3 mesta za decimalno vejico<br>■ **F**: Floating (decimalna vejica)<br>■ **, Q31**: izpis vrednosti iz **Q31**<br>■ **;**: konec niza |

Za prenos različnih informacij s protokolno datoteko so na voljo naslednje funkcije:

| Ključna beseda | Funkcija |
|---|---|
| POT_PRIKLICA | Prenese ime poti NC-programa, v katerem je funkcija FN 16. Primer: "Merilni program: %S",PRIKLIC_POTI; |
| M_ZAPRI | Zapre datoteko, v katero zapisujete s funkcijo FN 16. Primer: M_ZAPRI; |
| M_PRIPNI | Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_PRIPNI; |

| Ključna beseda | Funkcija |
|---|---|
| M_PRIPNI_MAKS. | Pripne protokol pri ponovnem prikazu k obstoječemu protokolu, dokler ni presežena največja velikost datoteke v kilobajtih. Primer: M_PRIPNI_MAX20; |
| M_SKRČI | Prepiše protokol pri ponovnem prikazu. Primer: M_SKRČI; |
| M_EMPTY_HIDE | Preprečuje presledke v protokolu pri nedefiniranih ali praznih parametrih QS. Primer: M_EMPTY_HIDE; |
| M_EMPTY_SHOW | V protokolu pri nedefiniranih parametrih QS vnese presledke. Ponastavi M_EMPTY_HIDE. Primer: M_EMPTY_SHOW; |
| L_ENGLISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v angleščini |
| L_GERMAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v nemščini |
| L_CZECH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v češčini |
| L_FRENCH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v francoščini |
| L_ITALIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v italijanščini |
| L_SPANISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v španščini |
| L_PORTUGUE | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v portugalščini |
| 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_HUNGARIA | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v madžarščini |
| L_CHINESE | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajščini |
| L_CHINESE_TRAD | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v kitajščini (tradicionalni) |
| L_SLOVENIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini |
| L_NORWEGIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v norveščini |

| Ključna beseda | Funkcija |
|---|---|
| L_ROMANIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v romunščini |
| L_SLOVAK | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovaščini |
| L_TURKISH | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v turščini |
| L_ALL | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže neodvisno od jezika |
| URA | Število ur v realnem času |
| MIN | Število minut v realnem času |
| SEK | Število sekund v realnem času |
| DAN | Dan v realnem času |
| MESEC | Mesec kot število v realnem času |
| STR_MESEC | Mesec kot okrajšava niza v realnem času |
| LETO2 | Dvomestna letnica v realnem času |
| LETO4 | Štirimestna letnica v realnem času |

**Primer**

Primer besedilne datoteke, ki določa obliko za prenos:

```
"MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA";
"DATUM: %02d.%02d.%04d",DAN, MESEC, LETO4;
"ČAS: %02d:%02d:%02d",URA, MIN, SEK;
"ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1";
"X1 = %9.3F", Q31;
"Y1 = %9.3F", Q32;
"Z1 = %9.3F", Q33;
L_GERMAN;
"Werkzeuglänge beachten";
L_ENGLISH;
"Remember the tool length";
```

**Primer**

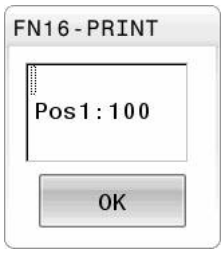
Primer besedilne datoteke, ki odda protokolno datoteko s spremenljivo dolžino:

**»MERILNI PROTOKOL«;**
**“%S“,QS1;**
**M_EMPTY_HIDE;**
**“%S“,QS2;**
**“%S“,QS3;**
**M_EMPTY_SHOW;**
**“%S“,QS4;**
**M_CLOSE;**

Primer za NC-program, ki določa izključno **QS3**:

```
95 Q1 = 100
96 QS3 = "Pos 1: " || TOCHAR( DAT+Q1 )
97 FN 16: F-PRINT TNC:\fn16.a / SCREEN:
```

Primer prikaza zaslona z dvema presledkoma, ki nastane prek **QS1** in **QS4**:



**Aktivacija prenosa FN 16 v NC-programu**

Znotraj funkcije **FN 16** določite izhodno datoteko, ki vsebuje izpisana besedila.

Krmiljenje ustvari izhodno datoteko v naslednjih primerih:

- Na koncu programa **END PGM**
- Pri prekinitvi programa s tipko **NC-ZAUSTAVITEV**
- Pri ukazu **M_CLOSE**

V funkciji FN 16 vnesite pot ustvarjene besedilne datoteke in pot izhodne datoteke.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Q
- Pritisnite tipko **Q**

RAZLICNE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **RAZLICNE FUNKCIJE**

FN16 F-TISK
- Pritisnite gumb **FN16 F-TISK**

IZBIRA DATOTEKE
- Pritisnite gumb **IZBIRA DATOTEKE**
- Izberite vir, tj. besedilno datoteko, v kateri je določena oblika za prenos

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

- Izberite cilj, tj. pot za izpis

Za določanje poti za izpis imate na voljo dve možnosti:

- Neposredno v funkciji **FN 16**
- V strojnih parametrih pod **CfgUserPath** (št. 102200)

> Če se priklicana datoteka nahaja v istem imeniku kot datoteka, ki izvaja priklic, lahko povežete tudi ime datoteke brez poti. V ta namen so vam na voljo okna za izbiro gumba **IZBIRA DATOTEKE** gumba **PREVZEM IMENA DAT.**.

**Navedba poti v funkciji FN 16**

Če kot ime poti za datoteko protokola vnesete samo ime datoteke, potem krmiljenje shrani datoteko protokola v imeniku NC-programa s funkcijo **FN 16**.

Namesto popolnih poti programirajte relativne poti:

- Izhajajoč iz mape priklicane datoteke eno raven mape navzdol **FN 16: F-PRINT MASKA\MASKA1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- Izhajajoč iz mape priklicane datoteke eno raven mape navzgor in v drugi mapi **FN 16: F-PRINT ..\MASKA\MASKA1.A/ .. \PROT1.TXT**

Z gumbom **SINTAKSA** lahko nastavite poti v dvojnih narekovajih. Dvojni narekovaji določajo začetek in konec poti. Tako krmiljenje prepozna morebitne posebne znake kot del poti.

**Dodatne informacije:** "Imena datotek", Stran 107

Če je celotna pot navedena znotraj dvojnih narekovajev, lahko za ločevanje map in datotek uporabite tako **** kot tudi **/**.

Napotki za upravljanje in programiranje:

- Če pot določite v strojnih parametrih in v funkciji **FN 16**, velja pot iz funkcije **FN 16**.
- Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v izhodni datoteki trenuten izpis postavi za predhodno izpisano vsebino.
- V nizu **FN 16** oblikovano datoteko in datoteko protokola vedno programirajte s pripono vrste datoteke.
- Pripono datoteke protokola določa vrsta datoteke izpisa (npr. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- S pomočjo funkcije **FN 18** prejmete številne pomembne in zanimive informacije za datoteko protokola, npr. številko nazadnje uporabljenega cikla tipalnega sistema.
  **Dodatne informacije:** "FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov", Stran 305

**Določanje poti za izpis v strojnih parametrih**

Če želite merilne rezultate shraniti v določenem imeniku, lahko pot za izpis datoteke protokola določite v strojnih parametrih.

Za spremembo poti za izpis sledite naslednjemu postopku:

MOD
- ▶ Pritisnite tipko **MOD**
- ▶ Vnesite številko ključa 123

↓
- ▶ Izberite parameter **CfgUserPath** (št. 102200)

↓
- ▶ Izberite parameter **fn16DefaultPath** (št. 102202)
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- ▶ Izberite pot za izpis za načine delovanja stroja

↓
- ▶ Izberite parameter **fn16DefaultPathSim** (št. 102203)
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- ▶ Izberite pot za izpis za načine delovanja **Programiranje** in **Test programa**

### Navedba vira ali cilja s parametri

Izvorno datoteko in izhodno datoteko lahko navedete kot parameter Q ali parameter QS. V ta namen v NC-programu vnaprej določite želeni parameter.

**Dodatne informacije:** "Dodeljevanje parametrov nizov", Stran 311

Da lahko krmiljenje prepozna, da delate s parametri Q, jih vnesite v funkcijo **FN 16** z naslednjo sintakso:

| Vnos | Funkcija |
|---|---|
| **:"QS1"** | Nastavitev parametra QS z vnaprej nastavljenim dvopičjem in med narekovaji zgoraj |
| **:'QL3'.txt** | Pri ciljni datoteki po potrebi dodatno navedba pripone |

> Če želite navedbo poti s parametrom QS prenesti v protokolno datoteko, uporabite funkcijo **%RS**. S tem zagotovite, da krmiljenje posebnih znakov ne interpretira kot oblikovne znake.

**Primer**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A/ TNC:\PROT1.TXT
```

Krmiljenje ustvari datoteko PROT1.TXT:

**MERILNI PROTOKOL TEŽIŠČA LOPATASTEGA KOLESA**
**DATUM: 15.07.2015**
**ČAS: 08:56:34**
**ŠTEVILO MERILNIH VREDNOSTI: = 1**
**X1 = 149,360**
**Y1 = 25,509**
**Z1 = 37,000**
**Remember the tool length**

### Prikaz sporočil na zaslonu

Funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko uporabite tudi za izpis sporočil v pojavnem oknu na zaslonu krmiljenja. Tako so lahko na preprost način prikazani napotki, na katere se mora uporabnik odzvati. Dolžino napotkov in mesto v NC-programu lahko prosto izberete. Izpišete lahko tudi vsebino spremenljivk, in sicer tako, da ustrezno določite besedilno datoteko.

Da bi se sporočilo pojavilo na zaslonu krmiljenja, določite kot pot prikaza **SCREEN:**.

**Primer**

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCREEN:
```

Če ima sporočilo več vrstic, kot je prikazano v pojavnem oknu, se lahko po pojavnem oknu premikate s puščičnimi tipkami.

> Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.
>
> Če želite prepisati predhodno pojavno okno, programirajte ključni besedi **M_CLOSE** ali **M_TRUNCATE**.

**Zapiranje pojavnega okna**

Za zapiranje pojavnega okna imate na voljo naslednje možnosti:

- Tipka **CE**
- Določite pot za izpis **SCLR:**

**Primer**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / SCLR:
```

S funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko tudi zaprete pojavno okno cikla. Za to ne potrebujete besedilne datoteke.

**Primer**

```
96 FN 16: F-PRINT / SCLR:
```

**Zunanji prenos sporočil**

S funkcijo **FN 16** lahko datoteke protokola tudi zunanje shranite.

Poleg tega morate ime ciljne poti funkcije **FN 16** navesti v celoti.

**Primer**

```
96 FN 16: F-PRINT TNC:\MSK\MSK1.A / PC325:\LOG\PRO1.TXT
```

> Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.

**Tiskanje sporočil**

Funkcijo **FN 16: F-PRINT** lahko uporabite tudi za tiskanje izhodnih datotek na priključenem tiskalniku.

> Priključen tiskalnik mora biti sposoben za postscript.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Da krmiljenje natisne datoteko protokola, se mora izvorna datoteka za obliko za prenos končati s ključno besedo **M_CLOSE**.

Da sporočilo pošljete v standardni tiskalnik, vnesite **Printer:** in ime datoteke kot ciljno pot.

Če uporabljate tiskalnik, ki ni standardni tiskalnik, vnesite pot tiskalnika, npr. **Printer:\PR0739** in ime datoteke.

Krmiljenje shrani datoteko pod določenim imenom datoteke v določeno pot. Ime datoteke se ne natisne.

Krmiljenje shrani datoteko samo tako dolgo, dokler je ne natisnete.

**Primer**

```
11 FN 16: F-PRINT TNC:\MASKE\MASKE1.A / PRINTER:\PRINT1
```

## FN 18: SYSREAD – Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre Q. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke sistemskih podatkov in po potrebi tudi prek indeksa.

> Krmiljenje prebrane vrednosti funkcije **FN 18: SYSREAD** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.
>
> Podatke iz aktivne preglednice orodij lahko alternativno odčitate s pomočjo **TABDATA READ**. Krmiljenje pri tem samodejno izračuna vrednosti preglednice v merski enoti NC-programa.

**Dodatne informacije:** "Sistemski podatki", Stran 538

**Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi na Q25**

```
55 FN 18: SYSREAD Q25 = ID210 NR4 IDX3
```

## FN 19: PLC – Prenos vrednosti v PLC

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

S funkcijo **FN 19: PLC** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali parametra Q.

## FN 20: WAIT FOR – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

S funkcijo **FN 20: WAIT FOR** lahko med potekom programa izvedete sinhronizacijo med NC-jem in PLC-jem. NC zaustavi izvajanje, dokler ni izpolnjen pogoj, ki ste ga programirali v nizu **FN 20: WAIT FOR-**.

Funkcijo **SINH.** uporabite, ko npr. s funkcijo **FN 18: BRANJE SIS.** berete sistemske podatke, ki zahtevajo sinhronizacijo z realnim časom. Krmiljenje nato zaustavi izračunavanje in izvede naslednji NC-niz šele, ko NC-program dejansko doseže ta NC-niz.

**Primer: Zaustavitev notranjega izračunavanja, branje trenutnega položaja na X-osi**

```
32 FN 20: WAIT FOR SYNC
33 FN 18: SYSREAD Q1 = ID270 NR1 IDX1
```

## FN 29: PLC – prenos vrednosti v PLC

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

S funkcijo **FN 29: PLC** lahko v PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

## FN 37: IZVOZ

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Spremembe na PLC-ju lahko povzročijo neželeno vedenje in večje napake, npr. neuporabnost krmiljenja. Zaradi tega je dostop do PLC-ja zaščiten z geslom. Ta funkcija podjetju HEIDENHAIN, vašemu proizvajalcu stroja in tretjemu ponudniku omogoča, da lahko iz NC-programa komunicira s PLC. Uporaba s strani upravljavca stroj ali NC-programerja ni priporočljiva. Med izvajanjem funkcije in naknadno obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s podjetjem HEIDENHAIN, proizvajalcem stroja ali tretjim ponudnikom
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov

Funkcijo **FN 37: EXPORT** uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v krmiljenje.

## FN 38: SEND – Pošiljanje informacije iz NC-programa

S funkcijo **FN 38: SEND** lahko iz NC-programa besedila in vrednosti parametra Q zapišete v dnevnik in jih pošljete v zunanjo aplikacijo, npr. StateMonitor.

Pri tem sintaksa sestoji iz dveh delov:

- **Format teksta za pošilj.**: Besedilo izpisa z izbirnimi ogradami za vrednosti spremenljivk, npr. **%f**

  Vnos se lahko izvede tudi kot parameter QS.
  Pri navedbi ograde bodite pozorni na veliko in malo začetnico.

- **Datum za prostor v tekstu**: seznam največ 7 spremenljivk Q, QL ali QR, npr. **Q1**

Prenos datotek poteka preko običajnega TCP/IP-računalniškega omrežja.

Dodatne informacije najdete v priročniku RemoTools SDK.

**Primer**

Vrednosti **Q1** in **Q23** dokumentirajte v dnevniku.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" / +Q1 / +Q23
```

**Primer**

Določite obliko za izdajo vrednosti spremenljivk.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: %05.1f" / +Q1
```

> Krmiljenje odda vrednost spremenljivk s skupno petimi mesti, od tega enim decimalnim mestom. Po potrebi se izpis dopolni s t.i. vodilnimi ničlami.

```
FN 38: SEND /"Q-Parameter Q1: % 1.3f" / +Q1
```

> Krmiljenje odda vrednost spremenljivk s skupno sedmimi mesti, od tega tremi decimalnimi mesti. Po potrebi se izpis dopolni s presledkom.

Če želite v besedilu izpisa obdržati **%**, morate na želenem mestu besedila vnesti **%%**.

**Primer**

Pošiljanje informacij na StateMonitor.

S funkcijo **FN 38** lahko med drugim vnašate naročila. Predpostavka za to je tako v aplikaciji StateMonitor shranjeno naročilo kot tudi določitev uporabljenega orodnega stroja.

> Upravljanje naročil s t.i. JobTerminals (možnost št. 4) je možno od različice 1.2 aplikacije StateMonitor naprej.

Podatki:

- Številka naročila 1234
- Korak obdelave 1

| | |
|---|---|
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"** | Ustvarjanje naročil |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME: HOLDER_ITEMID:123_TARGETQ:20"** | Namesto tega: Ustvarjanje naročil z imenom dela, številko dela in želeno količino |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_START"** | Zagon naročila |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"** | Zagon priprave |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"** | Izdelava/proizvodnja |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_STOP"** | Zaustavitev naročila |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"** | Končaj naročilo |

Poleg tega lahko k naročilu sporočite tudi količine obdelovanca.

Z ogradami **OK**, **S** in **R** navedete, ali je količina obdelovancev, ki ste jo sporočili, pravilno izdelana ali ne.

Z ogrado **A** in **I** določite, kako aplikacija StateMonitor interpretira povratno informacijo. Pri predaji absolutnih vrednosti aplikacija StateMonitor prepiše predhodno veljavne vrednosti. Pri inkrementalnih vrednostih aplikacija StateMonitor poveča število kosov.

| | |
|---|---|
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"** | Možnost Dejanska količina (OK), absolutna |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"** | Možnost Dejanska količina (OK), inkrementalna |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"** | Možnost Odpad (S), absolutna |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"** | Možnost Odpad (S), inkrementalna |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"** | Možnost Dodelava (R), absolutna |
| **FN 38: SEND /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"** | Možnost Dodelava (R), inkrementalna |

## 9.10 Parametri nizov

### Funkcije obdelave nizov

Obdelavo nizov s **QS**-parametri lahko uporabite, da ustvarite spremenljive nize. Tovrstne nize lahko npr. izpišete s funkcijo **FN 16:F-PRINT**, da ustvarite spremenljive protokole.

Parametrskemu nizu lahko dodelite niz (črke, številke, posebni znaki, krmilni znaki in presledki) z dolžino do 255 znakov. Dodeljene ali vnesene vrednosti lahko obdelujete in preverjate s funkcijami, ki so opisane v nadaljevanju. Tako kot pri programiranju Q-parametrov imate skupno na voljo 2000 QS-parametrov.

**Dodatne informacije:** "Načelo in pregled funkcij", Stran 268

V funkcijah parametrov Q **STRING FORMULA** in **FORMULA** so različne funkcije za izvedbo parametrov nizov.

| Gumb | Funkcije STRING FORMULA | Stran |
|---|---|---|
| DECLARE STRING | Dodelitev parametra niza | 311 |
| CFGREAD | Prebiranje strojnega parametra | 320 |
| STRING FORMULA | Povezovanje parametrov nizov | 312 |
| TOCHAR | Pretvorba številske vrednosti v parameter niza | 313 |
| SUBSTR | Kopiranje delnega niza iz parametra niza | 314 |
| SYSSTR | Branje sistemskih podatkov | 315 |

| Gumb | Funkcije niza v funkciji Formula | Stran |
|---|---|---|
| TONUMB | Pretvorba parametra niza v številsko vrednost | 316 |
| INSTR | Preverjanje parametra niza | 317 |
| STRLEN | Ugotavljanje dolžine parametra niza | 318 |
| STRCOMP | Primerjanje abecednega zaporedja | 319 |

Če uporabljate funkcijo **STRING FORMULA**, je rezultat izvedene matematične operacije vedno niz. Če uporabljate funkcijo **FORMULA**, je rezultat izvedene računske operacije vedno številska vrednost.

## Dodeljevanje parametrov nizov

Preden lahko uporabite spremenljivke niza, jih morate najprej dodeliti. Za to uporabite ukaz **DECLARE STRING**.

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **STRING FUNKCIJE**

DECLARE STRING

- Pritisnite gumb **DECLARE STRING** (DOLOČITEV NIZA).

### Primer

```
37 DECLARE STRING QS10 = "Obdelovanec"
```

## Povezovanje parametrov nizov

S povezovalnim operatorjem (parameter niza **||** parameter niza) lahko med seboj povežete več parametrov niza.

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **STRING FUNKCIJE**

STRING FORMULA

ENT

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerem naj krmiljenje shrani povezani niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Navedite številko parametra niza, v katerem je shranjen **prvi** delni niz, potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje 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** krmiljenje pretvori številsko vrednost v parameter niza. Na ta način lahko številske vrednosti povežete s spremenljivkami niza.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**

TOCHAR

- Izberite funkcijo za pretvorbo številske vrednosti v parameter niza.
- Vnesite številko ali želeni parameter Q, ki naj ga krmiljenje pretvori, in potrdite s tipko **ENT**
- Po želji lahko vnesete število mest za decimalno vejico, ki naj jih krmiljenje 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 definirano območje.

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Odpiranje menija funkcij

STRING FUNKCIJE

- Pritisnite gumb funkcije niza

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra, v katerem naj krmiljenje shrani kopirano zaporedje znakov, in potrdite s tipko **ENT**

SUBSTR

- Izberite funkcijo za izrez delnega niza.
- Vnesite številko QS-parametra, iz katerega želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej želite kopirati delni niz, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite število znakov, ki jih želite kopirati, in potrdite s tipko **ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Prvi znak besedilnega zaporedja se začne na 0. mestu.

**Primer: želite, da se iz parametra niza QS10 od tretjega mesta (BEG2) preberejo štiri znake dolg delni nizi (LEN4).**

```
37 QS13 = SUBSTR ( SRC_QS10 BEG2 LEN4 )
```

## Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **SYSSTR** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre nizov. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID) in številke.

Vnosa IDX in DAT nista potrebna.

| Ime skupine, ID-št. | orodja | Pomen |
|---|---|---|
| Programske informacije, 10010 | 1 | Pot aktualnega glavnega programa ali programa palet |
| | 2 | Pot NC-programa, prikazanega v prikazu niza |
| | 3 | Pot s **CYCL DEF 12 PGM CALL** izbranega cikla |
| | 10 | Pot s **IZB. PGM** izbranim NC-programom |
| Podatki o kanalu, 10025 | 1 | Ime kanala |
| Vrednosti, programirane v priklicu orodja, 10060 | 1 | Ime orodja |
| Aktualni sistemski čas, 10321 | 1 - 16, 20 | ■ 1: DD.MM.LLLL hh:mm:ss<br>■ 2 in 16: DD.MM.LLLL hh:mm<br>■ 3: DD.MM.LL hh:mm<br>■ 4: LLLL-MM-DD hh:mm:ss<br>■ 5 in 6: LLLL-MM-DD hh:mm<br>■ 7: LL-MM-DD hh:mm<br>■ 8 in 9: DD.MM.LLLL<br>■ 10: D.MM.LL<br>■ 11: LLLL-MM-DD<br>■ 12: LL-MM-DD<br>■ 13 in 14: hh:mm:ss<br>■ 15: hh:mm<br>■ 20: XX<br>Oznaka XX predstavlja 2-mestni prikaz trenutnega koledarskega tedna, ki ima v skladu z ISO 8601 naslednje lastnosti:<br>■ Ima sedem dni<br>■ Se začne s ponedeljkom<br>■ Je neprekinjeno oštevilčen<br>■ Prvi koledarski teden vsebuje prvi četrtek leta |
| Podatki tipalnega sistema, 10350 | 50 | Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TS |
| | 70 | Vrsta tipke aktivnega tipalnega sistema TT |
| | 73 | Ime ključev aktivnega tipalnega sistema TT iz MP **activeTT** |
| Podatki za obdelavo palet, 10510 | 1 | Ime trenutno obdelovane palete |
| | 2 | Pot trenutne izbrane preglednice palet |
| Različica programske opreme NC, 10630 | 10 | Prepoznavanje različice programske opreme NC |
| Podatki o orodju, 10950 | 1 | Ime orodja |
| | 2 | DOC-vnos orodja |
| | 4 | Kinematika nosilca orodja |

## Pretvorba parametra niza v številsko vrednost

Funkcija **TONUMB** pretvori parameter niza v številsko vrednost. Vrednost za pretvorbo naj bo sestavljena samo iz številskih vrednosti.

> Parameter QS za pretvorbo lahko vsebuje samo številsko vrednost, ker krmiljenje v nasprotnem primeru odda napako.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerem naj krmiljenje shrani številsko vrednost, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

TONUMB

- Izberite funkcijo za pretvorbo parametra niza v številsko vrednost.
- Vnesite številko parametra QS, ki naj ga krmiljenje 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 en parameter niza obstaja v nekem drugem parametru niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q za rezultat in potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje v parameter shrani položaj, na katerem se začne iskano besedilo.

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

INSTR

- Izberite funkcijo za preverjanje parametra niza.
- Vnesite številko QS-parametra, v katerem je shranjeno iskano besedilo, in potrdite s tipko **ENT**.
- Vnesite številko parametra QS, ki naj ga krmiljenje preišče, in potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko mesta, od katerega naprej naj krmiljenje išče delni niz, in potrdite s tipko **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Prvi znak besedilnega zaporedja se začne na 0. mestu.

Če krmiljenje 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, krmiljenje sporoči prvo mesto, na katerem najde delni niz.

**Primer: če želite v QS10 poiskati besedilo, ki je shranjeno v parametru QS13. Iskanja začnite od tretjega mesta.**

```
37 Q50 = INSTR ( SRC_QS10 SEA_QS13 BEG2 )
```

## Ugotavljanje dolžine parametra niza

Funkcija **STRLEN** prikaže dolžino besedila, ki je shranjeno v izbranem parametru niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerem naj krmiljenje shrani ugotovljeno dolžino niza, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRLEN

- Izberite funkcijo za ugotavljanje dolžine besedila parametra niza.
- Vnesite številko parametra QS, pri katerem naj krmiljenje 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 )
```

Če izbrani parameter niza ni določen, krmilni sistem poda rezultat **-1**.

## Primerjanje abecednega zaporedja

S funkcijo **STRCOMP** lahko primerjate abecedno zaporedje parametrov niza.

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerem naj krmiljenje shrani rezultat primerjave, in potrdite s tipko **ENT**

◁

- Preklop med orodnimi vrsticami.

STRCOMP

- Izberite funkcijo za primerjavo parametrov nizov.
- Vnesite številko prvega parametra QS, ki naj ga krmiljenje primerja, in potrdite s tipko Taste **ENT**
- Vnesite številko drugega parametra QS, ki naj ga krmiljenje primerja, in potrdite s tipko Taste **ENT**
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT** in vnos končajte s tipko **END**.

Krmiljenje vrne naslednje rezultate:

- **0**: primerjani QS-parametri so identični
- **-1**: prvi QS-parameter je abecedno **pred** drugim QS-parametrom
- **+1**: prvi QS-parameter je abecedno **za** drugim QS-parametrom

**Primer: primerjati želite abecedno zaporedje med QS12 in QS14.**

```
37 Q52 = STRCOMP  ( SRC_QS12 SEA_QS14 )
```

## Branje strojnih parametrov

S funkcijo **CFGREAD** lahko strojne parametre krmiljenja preberete kot številske vrednosti ali nize. Prebrane vrednosti so vedno prikazane metrično.

Če želite prebrati posamezni strojni parameter, morate v konfiguracijskem urejevalniku krmiljenja ugotoviti ime parametra, objekt parametra, ime skupine (če obstaja) in indeks:

| Simbol | Vrsta | Pomen | Primer |
|---|---|---|---|
| | **Ključ** | Ime skupine strojnega parametra (če je na voljo) | CH_NC |
| | **Enota** | Objekt parametra (ime se začne s **Cfg**...) | **CfgGeoCycle** |
| | **Atributi:** | Ime strojnega parametra | **displaySpindleErr** |
| | **Indeks** | Indeks seznama strojnega parametra (če je na voljo) | [0] |

Če imate odprt konfiguracijski urejevalnik za uporabniške parametre, lahko spremenite prikaz obstoječih parametrov. Pri standardni nastavitvi so parametri prikazani s kratkimi razlagami.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Preden lahko s funkcijo **CFGREAD** poiščete strojni parameter, morate definirati QS-parameter z atributom, enoto in ključem.

V pogovornem oknu funkcije CFGREAD bodo prikazani naslednji parametri:

- **KEY_QS**: ime skupine (ključ) strojnega parametra
- **TAG_QS**: ime objekta (enota) strojnega parametra
- **ATR_QS**: ime (atribut) strojnega parametra
- **IDX**: indeks strojnega parametra

### Branje niza strojnega parametra

Shranjevanje vsebine strojnega parametra v obliki niza v QS-parameter:

Q

- Pritisnite tipko **Q**.

STRING FORMULA

- Pritisnite gumb **STRING FORMULA**
- Vnesite številko parametra niza, v katerega bo krmiljenje shranilo strojni parameter
- Potrdite s tipko **ENT**
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in lastnost
- Potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT**
- Vnos zaključite s tipko **END**

**Primer: branje oznake četrte osi v obliki niza**

**Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku**

DisplaySettings

CfgDisplayData

axisDisplayOrder

od [0] do [5]

**Primer**

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = ""** | ; dodelite parameter QS za ključ |
| **15 QS12 = "CfgDisplaydata"** | ; dodelite parameter QS za enoto |
| **16 QS13 = "axisDisplay"** | ; dodelite parameter QS za ime parametra |
| **17 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )** | ; preberite strojni parameter |

### Branje številske vrednosti strojnega parametra

Shranjevanje vrednosti strojnega parametra v obliki številske vrednosti v Q-parameter:

Q

- Izberite funkcijo Q-parametra.

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Vnesite številko parametra Q, v katerega bo krmiljenje shranilo strojni parameter
- Potrdite s tipko **ENT**
- Izberite funkcijo **CFGREAD**.
- Vnesite številke parametra niza za ključ, enoto in lastnost
- Potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi vnesite številko za indeks ali preskočite pogovorno okno z **NO ENT**.
- Oklepaj zaprite s tipko **ENT**
- Vnos zaključite s tipko **END**

**Primer: branje faktorja prekrivanja kot Q-parameter**

**Nastavljanje parametrov v konfiguracijskem urejevalniku**

```
ChannelSettings
CH_NC
    CfgGeoCycle
        pocketOverlap
```

**Primer**

| | |
|---|---|
| **14 QS11 = "CH_NC"** | ; dodelite parameter QS za ključ |
| **15 QS12 = "CfgGeoCycle"** | ; dodelite parameter QS za enoto |
| **16 QS13 = "pocketOverlap"** | ; dodelite parameter QS za ime parametra |
| **17 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | ; preberite strojni parameter |

## 9.11 Privzeti parameter Q

Parametre Q od **Q100** do **Q199** krmiljenje zasede z vrednostmi. Q-parametrom se dodelijo:

- Vrednosti iz PLC-ja
- Podatki o orodju in vretenu
- Podatki o stanju delovanja
- Merilni rezultati iz ciklov tipalnega sistema itd.

Krmiljenje shrani privzete parametre Q, in sicer **Q108**, **Q114** do **Q117**, v merski enoti trenutnega NC-programa.

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Cikli HEIDENHAIN, cikli proizvajalca stroja in funkcije tretjih ponudnikov uporabljajo parametre Q. Dodatno lahko znotraj NC-programov programirate parametre Q. Če pri uporabi parametrov Q ne uporabljate izključno priporočenih razponov parametrov Q, potem lahko to privede do prekrivanj (menjalnih učinkov) in s tem do neželenega vedenja. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- Uporabljajte izključno razpone parametrov Q, ki jih priporoča podjetje HEIDENHAIN
- Upoštevajte dokumentacije podjetja HEIDENHAIN, proizvajalca stroja in tretjih ponudnikov
- Potek preverite s pomočjo grafične simulacije

Privzetih parametrov Q (parametrov QS) med **Q100** in **Q199** (**QS100** in **QS199**) ni dovoljeno uporabljati kot računske parametre v NC-programih.

### Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107

Krmiljenje uporablja parametre **Q100** do **Q107** za prevzem vrednosti iz PLC v NC-program.

### Aktivni polmer orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru **Q108**. **Q108** je sestavljen iz:

- polmera orodja **R** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz preglednice orodij,
- delta vrednosti **DR** iz NC-programa (korekcijska preglednica ali priklic orodja).

**Dodatne informacije:** "Delta vrednosti za dolžine in polmere", Stran 128

Polmer orodja ostane shranjen v krmiljenju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

### Orodna os: Q109

Vrednost parametra **Q109** je odvisna od trenutne orodne osi:

| Parameter | Orodna os |
|---|---|
| Q109 = –1 | Definirana ni nobena orodna os |
| Q109 = 0 | X-os |
| Q109 = 1 | Y-os |
| Q109 = 2 | Z-os |
| Q109 = 6 | U-os |
| Q109 = 7 | V-os |
| Q109 = 8 | W-os |

### Stanje vretena: Q110

Vrednost parametra **Q110** je odvisna od nazadnje programirane M-funkcije za vreteno:

| Parameter | M-funkcija |
|---|---|
| Q110 = –1 | Definirano ni nobeno stanje vretena |
| Q110 = 0 | M3: VKLOPLJENO vreteno, v smeri urinih kazalcev |
| Q110 = 1 | M4: VKLOPLJENO vreteno, v nasprotni smeri urinih kazalcev |
| Q110 = 2 | M5 za M3 |
| Q110 = 3 | M5 za M4 |

### Dovod hladila: Q111

| Parameter | M-funkcija |
|---|---|
| Q111 = 1 | M8: VKLOP hladila |
| Q111 = 0 | M9: IZKLOP hladila |

### Faktor prekrivanja: Q112

Krmiljenje dodeli **Q112** faktorju prekrivanja pri rezkanju žepov.

### Navedbe mer v NC-programu: Q113

Vrednost parametra Q**Q113** je pri gnezdenju s funkcijo **PRIKLIC PGM** odvisna od navedenih mer NC-programa, ki kot prvi prikliče druge NC-programe.

| Parameter | Vnesene mere glavnega programa |
|---|---|
| Q113 = 0 | Metrični sistem (mm) |
| Q113 = 1 | Palčni sistem (palci) |

## Dolžina orodja: Q114

Trenutna vrednosti dolžine orodja se dodeli parametru **Q114**.

> Dolžina orodja ostane shranjena v krmiljenju tudi po prekinitvi električnega napajanja.

## Koordinate po tipanju med programskim tekom

Parametri **Q115** do **Q119** prejmejo po programiranem merjenju s 3D-tipalnim sistemom koordinate položaja vretena v času tipanja. Koordinate se navezujejo na referenčno točko, ki je aktivna v načinu delovanja **Ročno obratovanje**.

Dolžina tipala in polmer tipalne glave se za te koordinate ne upoštevata.

| Parameter | Koordinatna os |
|---|---|
| Q115 | X-os |
| Q116 | Y-os |
| Q117 | Z-os |
| Q118 | IV. Os<br>Odvisno od stroja |
| Q119 | V. os<br>Odvisno od stroja |

## Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja, npr. s TT 160

| Parameter | Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo |
|---|---|
| Q115 | Dolžina orodja |
| Q116 | Polmer orodja |

## Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunalo krmiljenje, za rotacijske osi

| Parameter | Koordinate |
|---|---|
| Q120 | A-os |
| Q121 | B-os |
| Q122 | C-os |

## Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje merilnih ciklov za obdelovanec in orodje**

| Parameter | Izmerjene dejanske vrednosti |
|---|---|
| Q150 | Kot premic |
| Q151 | Sredina na glavni osi |
| Q152 | Sredina na pomožni osi |
| Q153 | Premer |
| Q154 | Dolžina žepa |
| Q155 | Širina žepa |
| Q156 | Dolžina v ciklu izbrane osi |
| Q157 | Položaj sredinske osi |
| Q158 | Kot A-osi |
| Q159 | Kot B-osi |
| Q160 | Koordinata v ciklu izbrane osi |

| Parameter | Ugotovljeno odstopanje |
|---|---|
| Q161 | Sredina na glavni osi |
| Q162 | Sredina na pomožni osi |
| Q163 | premer |
| Q164 | Dolžina žepa |
| Q165 | Širina žepa |
| Q166 | Izmerjena dolžina |
| Q167 | Položaj sredinske osi |

| Parameter | Ugotovljeni prostorski kot |
|---|---|
| Q170 | Rotacija okoli A-osi |
| Q171 | Rotacija okoli B-osi |
| Q172 | Rotacija okoli C-osi |

| Parameter | Stanje obdelovanca |
|---|---|
| Q180 | Dobro |
| Q181 | Dodelava |
| Q182 | Izvržek |

| Parameter | Izmera orodja z BLUM-laserjem |
|---|---|
| Q190 | Rezervirano |
| Q191 | Rezervirano |
| Q192 | Rezervirano |
| Q193 | Rezervirano |

| Parameter | Rezervirano za notranjo uporabo |
|---|---|
| Q195 | Označevalnik za cikle |
| Q196 | Označevalnik za cikle |
| Q197 | Označevalnik za cikle (obdelovalne slike) |
| Q198 | Številka nazadnje aktivnega merilnega cikla |

| Vrednost parametra | Stanje izmere orodja s TT |
|---|---|
| Q199 = 0,0 | Orodje znotraj tolerance |
| Q199 = 1,0 | Orodje je obrabljeno (prekoračen LTOL/RTOL) |
| Q199 = 2,0 | Orodje je zlomljeno (prekoračen LBREAK/ RBREAK) |

**Rezultati merjenja ciklov tipalnega sistema 14xx**

| Parameter | Izmerjene dejanske vrednosti |
|---|---|
| Q950 | 1. Položaj glavne osi |
| Q951 | 1. Položaj stranske osi |
| Q952 | 1. Položaj na orodni osi |
| Q953 | 2. Položaj glavne osi |
| Q954 | 2. Položaj stranske osi |
| Q955 | 2. Položaj na orodni osi |
| Q956 | 3. Položaj glavne osi |
| Q957 | 3. Položaj stranske osi |
| Q958 | 3. Položaj na orodni osi |
| Q961 | Prostorski kot SPA v WPL-CS |
| Q962 | Prostorski kot SPB v WPL-CS |
| Q963 | Prostorski kot SPC v WPL-CS |
| Q964 | Kot vrtenja v I-CS |
| Q965 | Kot vrtenja v koordinatnem sistemu vrtljive mize |
| Q966 | Prvi premer |
| Q967 | Drugi premer |

| Parameter | Izmerjena odstopanja |
|---|---|
| Q980 | 1. Položaj glavne osi |
| Q981 | 1. Položaj stranske osi |
| Q982 | 1. Položaj na orodni osi |
| Q983 | 2. Položaj glavne osi |
| Q984 | 2. Položaj stranske osi |
| Q985 | 2. Položaj na orodni osi |
| Q986 | 3. Položaj glavne osi |
| Q987 | 3. Položaj stranske osi |
| Q988 | 3. Položaj na orodni osi |
| Q994 | Kot v I-CS |
| Q995 | Kot v koordinatnem sistemu vrtljive mize |
| Q996 | Prvi premer |
| Q997 | Drugi premer |

| Vrednost parametra | Stanje obdelovanca |
|---|---|
| Q183 = -1 | Ni določeno |
| Q183 = 0 | Dobro |
| Q183 = 1 | Dodelava |
| Q183 = 2 | Izvržek |

## 9.12 Dostopi do pregledni s SQL-ukazi

### Uvod

Če dostopate do številskih ali alfanumeričnih vsebine preglednice ali želite spremeniti preglednice (npr. preimenujete stolpce ali vrstice), potem uporabite ukaze SQL, ki so vam na voljo.

Sintaksa ukazov SQL, ki so na voljo v krmiljenju, močno temelji na programirnem jeziku SQL, vendar ni neomejeno skladna. Tako krmiljenje ne podpira celotnega razpona jezika SQL.

Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

Testiranje funkcij SQL je možno samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok**, **Potek programa, po blokih** in **Pozicioniranje z ročnim vnosom**.

Dostop za branje in pisanje do določenih vrednosti preglednice vam je prav tako omogočen s pomočjo funkcij **FN 26: ODPIRANJE ZAVIHKA**, **FN 27: ZAPISOVANJE ZAVIHKA** in **FN 28: BRANJE ZAVIHKA**. **Dodatne informacije:** "Prosto določljive preglednice", Stran 410

Da s trdim diskom HDR pri aplikacijah preglednice dosežete najvišjo hitrost in prihranite računsko zmogljivost, vam podjetje HEIDENHAIN namesto **FN 26**, **FN 27** in **FN 28** priporoča uporabo funkcij SQL.

V nadaljevanju se med drugim uporabljajo naslednji pojmi:

- Ukaz SQL se nanaša na dostopne gumbe
- Navodila SQL opisujejo dodatne funkcije, ki se ročno vnesejo kot del sintakse
- **UPRAVLJAJ** v sintaksi prepozna določeno transakcijo (sledi mu parameter za identifikacijo)
- **Niz rezultatov** vsebuje rezultat poizvedbe (v nadaljevanju imenovan kot nabor rezultatov)

### Transakcija SQL

V NC-programski opremi se dostopi do preglednice izvajajo pred strežnika SQL. Ta strežnik je krmiljen z dostopnimi ukazi SQL. Ukaze SQL lahko določite neposredno v NC-programu.

Strežnik temelji na transakcijskem modelu. **Transakcija** je sestavljena iz več korakov, ki so izvedeni skupaj, s čimer zagotavljajo urejeno in določeno obdelavo vnosov v preglednico.

Primer transakcije:

- Stolpci tabele za dostop za branje ali pisanje parametra Q dodeljeni s **SQL BIND**
- Podatke izberite z **IZVEDI SQL** z navodilom **IZBERI**
- Podatke preberite, spremenite ali dodajte z možnostjo **SQL FETCH**, **SQL UPDATE** ali **SQL INSERT**
- Interakcijo potrdite ali zavrzite z možnostjo **SQL COMMIT** ali **SQL ROLLBACK**
- Povezave med stolpci preglednice in parametri Q sprostite s **SQL BIND**

> Zagnane transakcije nujno zaključite, tudi izključno dostope za branje. Samo zaključek transakcij zagotavlja prevzem sprememb in dopolnitev, odstranitev blokad in sprostitev uporabljenih sredstev.

### Result-set in Handle

**Niz rezultatov** opisuje nabor rezultatov datoteke preglednice. Poizvedba s **SELECT** določi nabor rezultatov.

Možnost **Result-set** nastane z izvedbo poizvedbe v strežniku SQL in tam shrani sredstva.

Ta poizvedba na preglednico deluje kot filter, ki prikaže samo en del nizov podatkov. Za omogočanje poizvedbe mora biti datoteka preglednice na tem mestu prebrana.

Za prepoznanje možnosti **Result-set** pri branju in spreminjanju podatkov ter pri zapiranju transakcije strežnik SQL dodeli možnost **Handle**. Možnost **Upravljaj** prikazuje v NC-programu viden rezultat poizvedbe. Vrednost 0 označuje neveljavno možnost **Handle**, s čimer za poizvedbo ni bilo mogoče shraniti nobene možnosti **Result-set**. Če nobena vrstica ne izpolnjuje navedenega pogoja, se shrani prazna možnost **Result-set** ob neveljavni možnosti **Handle**.

## Programiranje ukaza SQL

Ta funkcija je sproščena šele po vnosu številke ključa **555343**.

Ukaze SQL programirate v načinu delovanja **Programiranje** ali **Pozicionir. z roč. nav.**:

SPEC FCT

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

▷

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

SQL

- Pritisnite gumb **SQL**
- Ukaz SQL izberite z gumbom

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Dostopi za branje in pisanje s pomočjo ukazov SQL se vedno izvedejo z metričnimi enotami, neodvisno od izbrane merske enote preglednice in NC-programa.
Če npr. dolžino iz preglednice shranite v parameter Q, je potem vrednost vedno metrična. Če je ta vrednost v nadaljevanju v palčnem programu uporabljena za pozicioniranje (**L X+Q1800**), pride do napačnega položaja.

- Pred uporabo preračunajte prebrane vrednosti v palčnih programih

## Pregled funkcij

### Pregled orodne vrstice

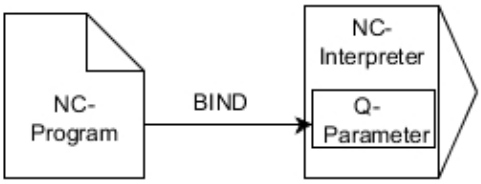
Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za delo z ukazi SQL:

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
| SQL BIND | **SQL BIND** vzpostavi ali prekine povezavo med stolpci preglednice in parametri Q ali QS | 333 |
| SQL EXECUTE | **SQL EXECUTE** odpre transakcijo z izbiro stolpcev preglednice in vrstic preglednice ali omogoča uporabo nadaljnjih navodil SQL (dodatne funkcije) | 334 |
| SQL FETCH | **SQL FETCH** preda vrednosti na povezane parametre Q | 338 |
| SQL ROLLBACK | **SQL ROLLBACK** zavrže vse spremembe in zaključi transakcijo | 344 |
| SQL COMMIT | **SQL COMMIT** shrani vse spremembe in zaključi transakcijo | 343 |
| SQL UPDATE | **SQL UPDATE** razširi transakcijo za spremembo obstoječe vrstice | 340 |
| SQL INSERT | **SQL INSERT** ustvari novo vrstico preglednice | 342 |
| SQL SELECT | **SQL SELECT** prebere posamezno vrednot iz preglednice in pri tem ne odpre transakcije | 346 |

## SQL BIND

**POVEZAVA SQL** poveže parameter Q s stolpcem preglednice. Ukazi SQL **ZAJEMI**, **POSODOBI** in **VSTAVI** ocenijo to povezavo (dodelitev) med prenosom podatkov med možnostjo **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) in NC-programom.

**SQL BIND** brez imen preglednice in stolpca prekliče povezavo. Povezava se konča najpozneje ob koncu NC-programa ali podprograma.




Napotki za programiranje:

- Programirajte poljubno število povezav z **SQL BIND...**, preden uporabite ukaze **FETCH**, **UPDATE** ali **INSERT**.
- Pri postopkih branja in pisanja krmiljenje upošteva izključno stolpce, ki ste jih navedli s pomočjo ukaza **SELECT**. Če v ukazu **SELECT** navedete stolpce brez povezave, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine postopek branja ali pisanja.

SQL BIND

- **Parameter No. for result**: določite parameter Q za povezavo s stolpcem preglednice
- **Database: SQL access ID:** določite ime preglednice in stolpec preglednice (ločite s **.**)
  - **Ime preglednice**: sinonim ali pot z imenom datoteke preglednice
  - **Ime stolpca**: prikazano ime v urejevalniku preglednic

**Primer: povezava parametrov Q s stolpci preglednice**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
```

**Primer: prekinitev povezave**

```
91 SQL BIND Q881
92 SQL BIND Q882
93 SQL BIND Q883
94 SQL BIND Q884
```

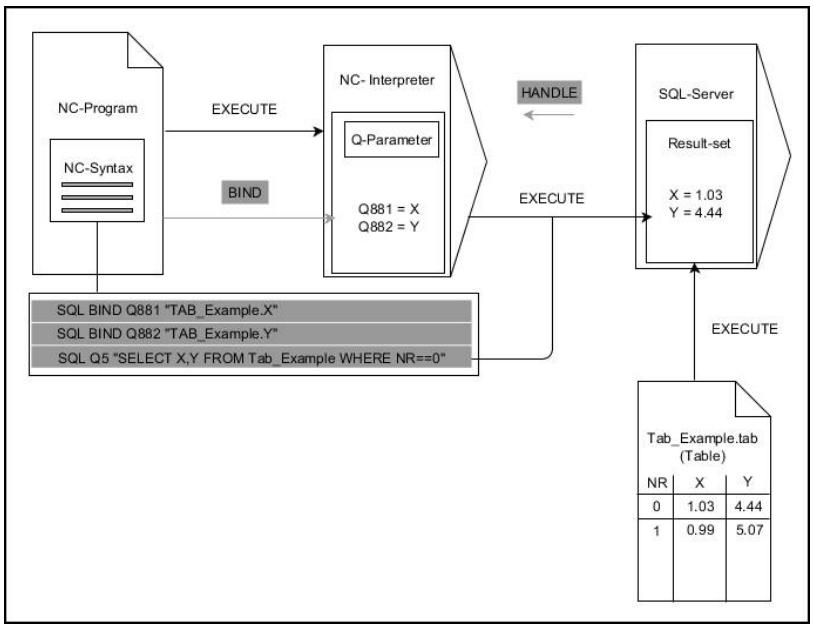
## SQL EXECUTE

Funkcijo **SQL EXECUTE** uporabite skupaj z različnimi navodili SQL.

Naslednja t.i. Navodila SQL se uporabljajo v ukazu SQL **SQL EXECUTE**.

| Navodilo | Funkcija |
|---|---|
| **SELECT** | Izbira podatkov |
| **CREATE SYNONYM** | Ustvarjanje sinonima (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom) |
| **DROP SYNONYM** | Brisanje sinonima |
| **CREATE TABLE** | Ustvarjanje preglednice |
| **COPY TABLE** | Kopiranje preglednice |
| **RENAME TABLE** | Preimenovanje preglednice |
| **DROP TABLE** | Brisanje preglednice |
| **INSERT** | Vstavljanje vrstic preglednice |
| **POSODOBI** | Posodobitev vrstic preglednice |
| **IZBRIŠI** | Brisanje vrstic preglednice |
| **ALTER TABLE** | ■ Z **ADD** vnesete stolpce preglednice<br>■ Z **DROP** izbrišete stolpce preglednice |
| **RENAME COLUMN** | Preimenovanje vrstic preglednice |

**Primer za ukaz SQL EXECUTE**




Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL EXECUTE**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL EXECUTE**

**SQL EXECUTE z navodilom SQL SELECT**

Strežnik SQL shrani podatke v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov) po vrsticah. Vrstice se oštevilčijo od 0 navzgor. Te številke vrstic (**INDEX**) se uporabijo pri ukazih SQL **FETCH** in **UPDATE**.

Funkcija **SQL EXECUTE** v povezavi z navodilom SQL **SELECT** izbira vrednosti preglednice, jih prenese v niz **Result-set** in pri tem vedno odpre transakcijo. V nasprotju z ukazom SQL **SQL SELECT** omogoča kombinacija iz funkcije **SQL EXECUTE** in navodila **SELECT** istočasno izbiro več stolpcev in vrstic.

V funkciji **SQL ... "SELECT...WHERE..."** vnesete kriterije iskanja. Tako po potrebi omejite število vrstic za prenos. Če te možnosti ne uporabite, se naložijo vse vrstice preglednice.

V funkciji **SQL ... "SELECT...ORDER BY..."** vnesete kriterij razvrščanja. Navedba je sestavljena iz oznake stolpca in ključne besede **ASC** za naraščajoče ali **DESC** padajoče razvrščanje. Če te možnosti ne uporabite, se vrstice shranijo po naključnem zaporedju.

S funkcijo **SQL ... "SELECT...FOR UPDATE"** blokirate izbrane vrstice za druge aplikacije. Druge aplikacije lahko te vrstice še vedno berejo, ne morejo pa jih spreminjati. Če pri vnosih v preglednico izvedete spremembe, potem nujno uporabite to možnost.

**Prazna možnost Result-set:** če nobena vrstica ne ustreza kriteriju iskanja, potem strežnik SQL vrne veljavno funkcijo **HANDLE** brez vnosov v preglednico.

- Določite **št. parametra za rezultat**
  - Povratna vrednost je namenjena identifikacijski lastnosti uspešno odprte transakcije
  - Povratna vrednost je namenjena za preverjanje postopka branja

  V navedenem parametru krmiljenje določa možnost **HANDLE**, pod katero se nato izvede postopek branja. Možnost **HANDLE** velja, dokler ne potrdite ali završete transakcije.
  - **0**: napačen postopek branja
  - ni enako **0**: povratne vrednosti možnosti **HANDLE**
- **Zbirka podatkov: navodilo SQL**: programiranje navodila SQL
  - Funkcija **SELECT**: s stolpci preglednice, ki jih je treba prenesti (več stolpcev ločite z **,**)
  - Funkcija **FROM**: sinonim ali absolutna pot preglednice (pot v narekovajih zgoraj)
  - Funkcija **WHERE** (izbirno): imena stolpca, pogoj in referenčna vrednost (parameter Q po **:** v narekovajih zgoraj)
  - Funkcija **ORDER BY** (izbirno): ime stolpca in vrsta razvrščanja (**ASC** za naraščajoče in **DESC** za padajoče razvrščanje)
  - Funkcija **FOR UPDATE** (izbirno): blokiranje dostopa za pisanje drugih postopkov do izbranih vrstic

**Pogoji navedbe WHERE**

| Pogoj | Programiranje |
|---|---|
| je enako | = == |
| ni enako | != <> |
| manjše | < |
| manjše ali enako | <= |
| večje | > |
| večje ali enako | >= |
| prazno | IS NULL |
| ni prazno | IS NOT NULL |
| **Povezovanje več pogojev:** | |
| Logični IN | AND |
| Logični ALI | OR |

**Primer: izbira vrstic preglednice**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
```

**Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE**

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr<20"
```

**Primer: izberite vrstice v preglednici s funkcijo WHERE in parametri Q**

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example WHERE
   Position_Nr==:'Q11'"
```

**Primer: določite ime preglednice z absolutno navedbo poti**

```
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM 'V:\table\Tab_Example' WHERE
   Position_Nr<20"
```

**Primer: ustvarite preglednico s funkcijo CREATE TABLE**

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TAB MM | |
| 1 SQL Q10 "CREATE SYNONYM NEW FOR 'TNC:\table \NewTab.TAB'" | Ustvarjanje sinonima |
| 2 SQL Q10 "CREATE TABLE NEW AS SELECT X,Y,Z FROM 'TNC:\prototype_for_NewTab.tab'" | Ustvarjanje preglednice |
| 3 END PGM SQL_CREATE_TAB MM | |

Sinonime lahko določite tudi za tabele, ki jih še niste ustvarili.

Zaporedje stolpcev v ustvarjeni datoteki se sklada z zaporedjem znotraj navodila **AS SELECT**.

**Primer: ustvarite preglednico s funkcijo CREATE TABLE in QS**

Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene parametre QS.

Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek **QPARA**), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM | |
| 1 DECLARE STRING QS1 = "CREATE TABLE " | |
| 2 DECLARE STRING QS2 = "'TNC:\nc_prog\demo\Doku \NewTab.t' " | |
| 3 DECLARE STRING QS3 = "AS SELECT " | |
| 4 DECLARE STRING QS4 = "DL,R,DR,L " | |
| 5 DECLARE STRING QS5 = "FROM " | |
| 6 DECLARE STRING QS6 = "'TNC:\table\tool.t'" | |
| 7 QS7 = QS1 \|\| QS2 \|\| QS3 \|\| QS4 \|\| QS5 \|\| QS6 | |
| 8 SQL Q1800 QS7 | |
| 9 END PGM SQL_CREATE_TABLE_QS MM | |

**Primeri**

Naslednji primeri ne prikažejo povezanega NC-programa. NC-nizi prikazujejo izključno možne primere uporabe ukaza SQL **SQL EXECUTE**.

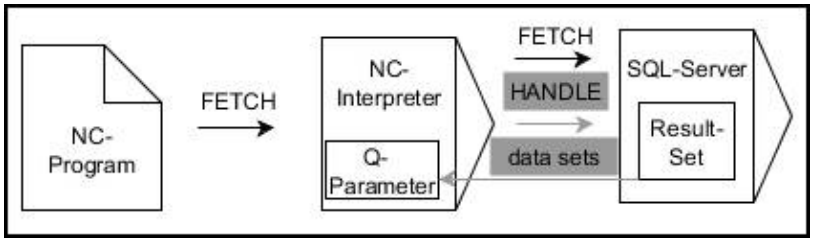
| | |
|---|---|
| **9 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"** | Ustvarjanje sinonima |
| **9 SQL Q1800 "DROP SYNONYM my_table"** | Brisanje sinonima |
| **9 SQL Q1800 "CREATE TABLE my_table (NR,WMAT)"** | Ustvarjanje preglednice s stolpcema NR in WMAT |
| **9 SQL Q1800 "COPY TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT2.TAB'"** | Kopiranje preglednice |
| **9 SQL Q1800 "RENAME TABLE my_table TO 'TNC:\table-\WMAT3.TAB'"** | Preimenovanje preglednice |
| **9 SQL Q1800 "DROP TABLE my_table"** | Brisanje preglednice |
| **9 SQL Q1800 "INSERT INTO my_table VALUES (1,'ENAW',240)"** | Vstavljanje vrstice preglednice |
| **9 SQL Q1800 "DELETE FROM my_table WHERE NR==3"** | Brisanje vrstice preglednice |
| **9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table ADD (WMAT2)"** | Vstavljanje stolpca preglednice |
| **9 SQL Q1800 "ALTER TABLE my_table DROP (WMAT2)"** | Brisanje stolpca preglednice |
| **9 SQL Q1800 "RENAME COLUMN my_table (WMAT2) TO (WMAT3)"** | Preimenovanje stolpca preglednice |

## SQL FETCH

Ukaz **ZAJEMI SQL** prebere vrstico iz možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic shrani v povezanih parametrih Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**.

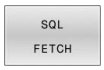
Funkcija **SQL FETCH** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

**Primer za ukaz SQL FETCH**




Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL FETCH**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL FETCH**




- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešen postopek branja
  - **1**: napačen postopek branja
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)
- Določite **zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat** (številka vrstice znotraj niza **Result-set**)
  - Številka vrstice
  - Parameter Q, ki vsebuje indeks
  - Ni navedbe: dostop do vrstice 0

Izbirna elementa sintakse **IGNORE UNBOUND** in **UNDEFINE MISSING** sta namenjena za proizvajalca stroja.

**Primer: prenos številke vrstice v parametru Q**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

**Primer: neposredno programiranje številke vrstice**

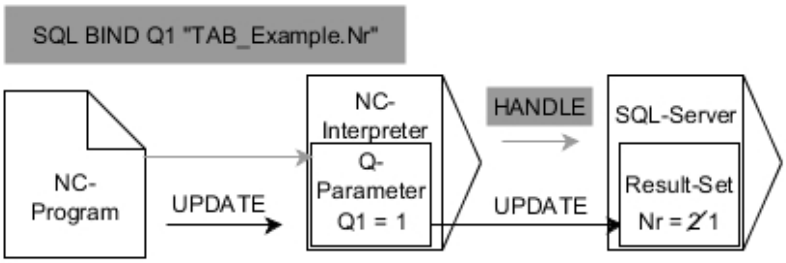
```
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL UPDATE

Ukaz **POSODOBI SQL** spremeni vrstico v možnosti **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje nove vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**, vrstica pa prek funkcije **INDEX**. Krmiljenje povsem prepiše obstoječe celice v možnosti **Result-set**.

Funkcija **SQL UPDATE** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**).

### Primer za ukaz SQL UPDATE




Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne spadajo neposredno k ukazu **SQL UPDATE**
Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL UPDATE**

- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna sprememba
  - **1**: neuspešna sprememba
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)
- Določite **zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat** (številka vrstice znotraj niza **Result-set**)
  - Številka vrstice
  - Parameter Q, ki vsebuje indeks
  - Ni navedbe: dostop do vrstice 0

Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

### Primer: prenos številke vrstice v parametru Q

```
11 SQL BIND Q881 "TAB_EXAMPLE.Position_NR"
12 SQL BIND Q882 "TAB_EXAMPLE.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "TAB_EXAMPLE.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "TAB_EXAMPLE.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT
   Position_NR,Measure_X,Measure_Y,Measure_Z FROM
   TAB_EXAMPLE"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
```

### Primer: neposredno programiranje številke vrstice

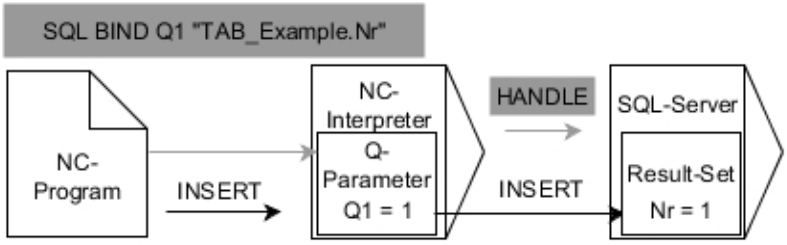
```
40 SQL UPDATE Q1 HANDLE Q5 INDEX5
```

## SQL INSERT

Ukaz **VSTAVI SQL** ustvari novo vrstico v nizu **Niz rezultatov** (nabor rezultatov). Krmiljenje vrednosti posameznih celic kopira iz povezanih parametrov Q. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

Funkcija **SQL INSERT** upošteva vse stolpce, ki jih vsebuje navodilo **SELECT** (ukaz SQL **SQL EXECUTE**). Stolpce preglednice brez ustreznega navodila **SELECT** (se ne nahaja v rezultatu povpraševanja) krmiljenje opiše s privzetimi vrednostmi.

**Primer za ukaz SQL INSERT**




Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL INSERT**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL INSERT**

- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna transakcija
  - **1**: neuspešna transakcija
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)

> Krmiljenje pri zapisovanju v preglednice preveri dolžino parametra niza. Če vnosi presežejo dolžino stolpcev za opisovanje, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

**Primer: prenos številke vrstice v parametru Q**

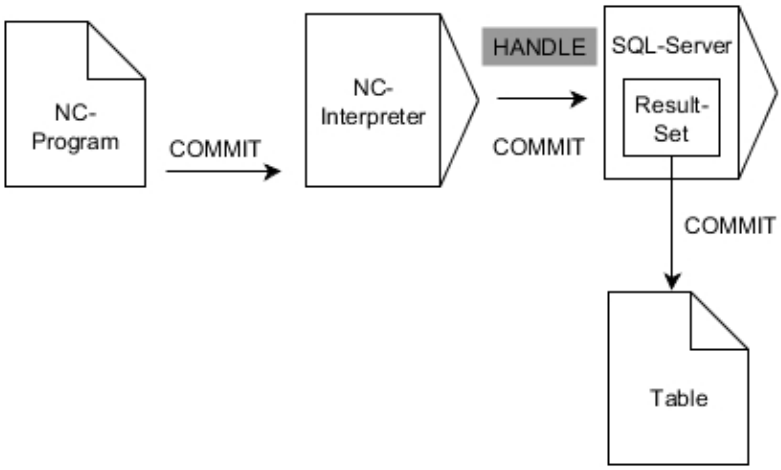
```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
   Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
40 SQL INSERT Q1 HANDLE Q5
```

## SQL COMMIT

Funkcija **SQL COMMIT** istočasno prenese vse v transakciji spremenjene in dodane vrstice nazaj v preglednico. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**. S funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** krmiljenje nastavljeno blokado pri tem ponastavi.

Dodeljena funkcija **HANDLE** (upravljaj) preneha veljati.

**Primer za ukaz SQL COMMIT**




Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL COMMIT**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL COMMIT**

- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna transakcija
  - **1**: neuspešna transakcija
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)

**Primer**

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_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
```

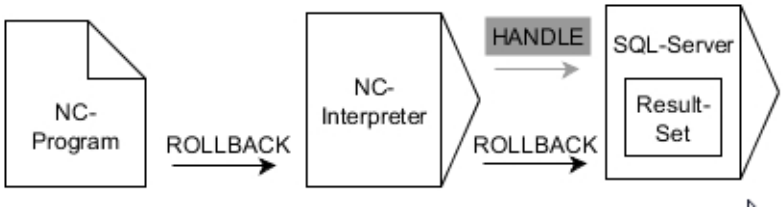
## SQL ROLLBACK

Funkcija **SQL ROLLBACK** zavrže vse spremembe in dopolnila transakcije. Transakcija se določi prek funkcije **HANDLE**.

Funkcija ukaza SQL **SQL ROLLBACK** je odvisna od funkcije **INDEX**:

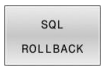
- Brez funkcije **INDEX**:
  - Krmiljenje vse spremembe in dopolnila transakcije.
  - Krmiljenje ponastavi s funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** nastavljeno blokado
  - Krmiljenje zaključi transakcijo (funkcija **HANDLE** preneha veljati)
- S funkcijo **INDEX**:
  - Samo izbrana vrstica ostane v nizu **Result-set** (krmiljenje zavrže vse ostale vrstice)
  - Krmiljenje zavrže možne spremembe in dopolnila v nenavedenih vrsticah
  - Krmiljenje blokira izključno s funkcijo **SELECT...FOR UPDATE** izbrane vrstice (krmiljenje ponastavi vse ostale vrstice)
  - Navedena (izbrana) vrstica je v nadaljevanju nova vrstica 0 niza **Result-set**
  - Krmiljenje **ne** zaključi transakcije (funkcija **HANDLE** ne preneha veljati)
  - Potrebno je poznejše ročno zapiranje transakcije s pomočjo funkcije **SQL ROLLBACK** ali **SQL COMMIT**

### Primer za ukaz SQL ROLLBACK




Opombe:

- Sive puščice in pripadajoča sintaksa ne pripadajo neposredno k ukazu **SQL ROLLBACK**
- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **SQL ROLLBACK**




- Določite **št. parametra za rezultat** (povratne vrednosti za nadzor):
  - **0**: uspešna transakcija
  - **1**: neuspešna transakcija
- **Zbirka podatkov: ID SQL-dostopa**: določanje parametra Q za funkcijo **HANDLE** (za identifikacijo transakcije)
- Določite **zbirka podatkov: indeks za SQL-rezultat** (vrstica, ki ostane v nizu **Result-set**)
  - Številka vrstice
  - Parameter Q, ki vsebuje indeks

### Primer

```
11 SQL BIND Q881 "Tab_Example.Position_Nr"
12 SQL BIND Q882 "Tab_Example.Measure_X"
13 SQL BIND Q883 "Tab_Example.Measure_Y"
14 SQL BIND Q884 "Tab_Example.Measure_Z"
. . .
20 SQL Q5 "SELECT Position_Nr,Measure_X,Measure_Y,
    Measure_Z FROM Tab_Example"
. . .
30 SQL FETCH Q1 HANDLE Q5 INDEX+Q2
. . .
50 SQL ROLLBACK Q1 HANDLE Q5
```

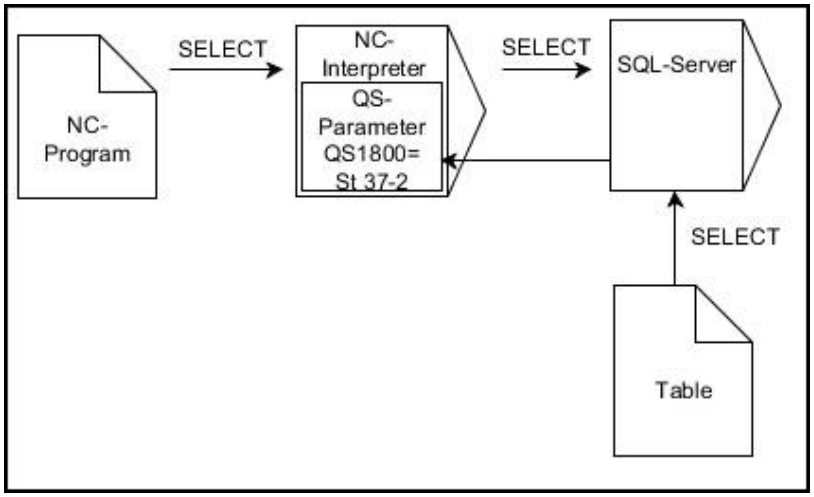
## IZBIRA SQL

Funkcija **IZBIRA SQL** prebere posamezno vrednost iz preglednice in shrani rezultat v določen parameter Q.

> Več vrednosti ali več stolpcev izberete s pomočjo ukaza SQL **SQL EXECUTE** in navodila **SELECT**.
> **Dodatne informacije:** "SQL EXECUTE", Stran 334

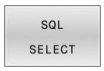
Pri funkciji **IZBERI SQL** ni niti transakcije niti povezav med stolpcem preglednice in parametrom Q. Možne prisotne povezave z navedenim stolpcem krmiljenje ne upošteva. Prebrano vrednost krmiljenje kopira izključno v parameter, ki je naveden za rezultat.

**Primer za ukaz SQL SELECT**




Opomba:

- Črne puščice in pripadajoča sintaksa prikazujejo notranje poteke ukaza **IZBERI SQL**




- Določite **št. parametra za rezultat** (parameter Q za shranjevanje vrednosti)
- **Zbirka podatkov: ukazno besedilo SQL**: programiranje navodila SQL
  - Funkcija **SELECT**: stolpc preglednice vrednosti, ki bo prenesena
  - Funkcija **FROM**: sinonim ali absolutna pot preglednice (pot v narekovajih zgoraj)
  - Funkcija **WHERE**: opis stolpca, pogoj in referenčna vrednost (parameter Q po **:** v narekovajih zgoraj)

**Primer: branje in shranjevanje vrednosti**

```
20 SQL SELECT Q5 "SELECT Mess_X FROM Tab_Example
   WHERE Position_NR==3"
```

**Primerjava**

Rezultat naslednjih NC-programov je enak.

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM | |
| 1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:\table\WMAT.TAB'" | Ustvarjanje sinonima |
| 2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT" | Povezava parametra QS |
| 3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3" | Določanje iskanja |
| ... | |

| | |
|---|---|
| ... | |
| 3 SQL SELECT QS1800 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3" | Branje in shranjevanje vrednosti |
| ... | |

Za navodila znotraj ukazov SQL lahko uporabljate tudi enostavne ali sestavljene parametre QS.

Če preverite vsebino parametra QS v dodatnem prikazu stanja (zavihek **QPARA**), se vam prikaže izključno prvih 30 znakov in ne celotna vsebina.

| | |
|---|---|
| ... | |
| 3 DECLARE STRING QS1 = "SELECT " | |
| 4 DECLARE STRING QS2 = "WMAT " | |
| 5 DECLARE STRING QS3 = "FROM " | |
| 6 DECLARE STRING QS4 = "my_table " | |
| 7 DECLARE STRING QS5 = "WHERE " | |
| 8 DECLARE STRING QS6 = "NR==3" | |
| 9 QS7 = QS1 \|\| QS2 \|\| QS3 \|\| QS4 \|\| QS5 \|\| QS6 | |
| 10 SQL SELECT QL1 QS7 | |
| 11 ... | |

## Primeri

V spodnjem primeru bo določen material odčitan iz preglednice (**WMAT.TAB**) in kot besedilo shranjen v parameter QS. Spodnji primer prikazuje možno uporabo in potrebne programske korake.

> Besedila iz parametrov QS lahko npr. s pomočjo funkcije **FN 16** uporabite tudi v lastnih datotekah protokolov.
> **Dodatne informacije:** "Osnove", Stran 296

**Primer: uporaba sinonima**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT MM** | |
| **1 SQL Q1800 "CREATE SYNONYM my_table FOR 'TNC:-\table\WMAT.TAB'"** | Ustvarjanje sinonima |
| **2 SQL BIND QS1800 "my_table.WMAT"** | Povezava parametra QS |
| **3 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM my_table WHERE NR==3"** | Določanje iskanja |
| **4 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1** | Izvedba iskanja |
| **5 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1** | Zaključek transakcije |
| **6 SQL BIND QS1800** | Prekinitev povezave parametra |
| **7 SQL Q1 "DROP SYNONYM my_table"** | Brisanje sinonima |
| **8 END PGM SQL_READ_WMAT MM** | |

| Korak | Razlaga |
|---|---|
| **1** Ustvarjanje sinonima | Poti dodelite sinonim (zamenjava dolgih navedb poti s kratkim imenom)<br>■ Pot **TNC:\table\WMAT.TAB** se vedno nahaja med narekovaji zgoraj<br>■ Želeni sinonim se glasi **my_table** |
| **2** Povezava parametra QS | S stolpcem preglednice povežite parameter QS<br>■ **QS1800** je v NC-programih prosto na voljo<br>■ Sinonim zamenja vnos celotne poti<br>■ Določen stolpec iz preglednice se glasi **WMAT** |
| **3** Določanje iskanja | Določitev iskanja vsebuje navedbo vrednosti prenosa<br>■ Lokalni parameter **QL1** (prosta izbira) je namenjen za identifikacijo transakcije (možnih je več istočasnih transakcij)<br>■ Sinonim določa preglednico<br>■ Vnos **WMAT** določa stolpec preglednice postopka branja<br>■ Vnosa **NR** in **==3** določata vrstico preglednice postopka branja<br>■ Izbrani stolpec preglednice in vrstica preglednice določata celico postopka branja |
| **4** Izvedba iskanja | Krmiljenje izvede postopek branja<br>■ **SQL FETCH** kopira vrednosti iz možnosti **Result-set** v povezani parameter Q ali QS<br>  ■ **0** uspešen postopek branja<br>  ■ **1** napačen postopek branja<br>■ Sintaksa **HANDLE QL1** je s parametrom **QL1** označena transakcija<br>■ Parameter **Q1900** je povratna vrednost za preverjanje, ali so bili podatki prebrani |

| Korak | Razlaga |
|---|---|
| **5** Zaključek transakcije | Transakcija bo zaključena, uporabljena sredstva pa sproščena |
| **6** Prekinitev povezave | Povezava med stolpcem preglednice in parametrom QS se prekine (potrebna sprostitev sredstev) |
| **7** Brisanje sinonima | Sinonim bo ponovno izbrisan (potrebna sprostitev sredstev) |

Sinonimi predstavljajo izključno alternativo za potrebne absolutne navedbe poti. Vnos relativne navedbe poti ni možen.

Naslednji NC-program prikazuje vnos absolutne poti.

**Primer: uporaba absolutne navedbe poti**

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM SQL_READ_WMAT_2 MM** | |
| **1 SQL BIND QS 1800 "'TNC:\table\WMAT.TAB'.WMAT"** | Povezava parametra QS |
| **2 SQL QL1 "SELECT WMAT FROM 'TNC:\table\WMAT.TAB' WHERE NR ==3"** | Določanje iskanja |
| **3 SQL FETCH Q1900 HANDLE QL1** | Izvedba iskanja |
| **4 SQL ROLLBACK Q1900 HANDLE QL1** | Zaključek transakcije |
| **5 SQL BIND QS 1800** | Prekinitev povezave parametra |
| **6 END PGM SQL_READ_WMAT_2 MM** | |

## 9.13 Primeri programiranja

### Primer: zaokroževanje vrednosti

Funkcija **INT** odreže mesta za decimalno vejico.

Da krmiljenje ne odreže mesta decimalno vejico, ampak jih v skladu s predznakom pravilno zaokroži, pozitivni številki prištejte vrednost 0,5. Pri negativni številki morate odšteti 0,5.

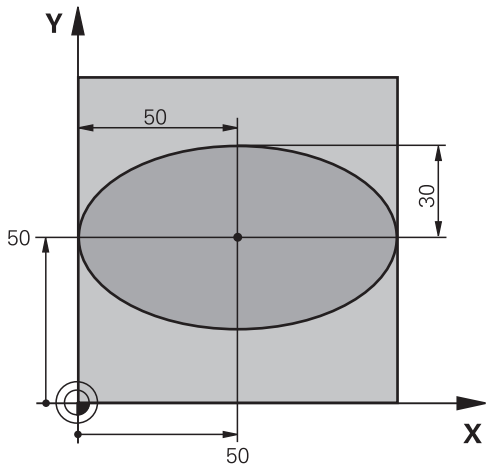
S funkcijo **SGN** krmiljenje samodejno preveri, ali gre za pozitivno ali negativno številko.

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ROUND MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +34.789** | Prva številka za zaokroževanje |
| **2 FN 0: Q2 = +34.345** | Druga številka za zaokroževanje |
| **3 FN 0: Q3 = -34.432** | Tretja številka za zaokroževanje |
| **4 ;** | |
| **5 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)** | K Q1 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico |
| **6 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)** | K Q2 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico |
| **7 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)** | Od Q3 odštejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico |
| **8 END PGM ROUND MM** | |

## Primer: elipsa

Tek programa

- Kontura elipse se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s **Q7**). Več kot je definiranih izračunskih korakov, bolj gladka bo kontura
- Smeri rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v ravnini
  Smer obdelovanja v smeri urinega kazalca:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelovanja v nasproti smeri urinega kazalca
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja se ne upošteva.



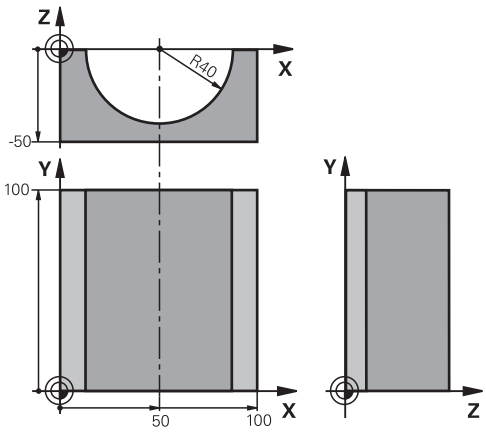

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM ELIPSA MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Sredina X-osi |
| **2 FN 0: Q2 = +50** | Sredina Y-osi |
| **3 FN 0: Q3 = +50** | Polos X |
| **4 FN 0: Q4 = +30** | Polos Y |
| **5 FN 0: Q5 = +0** | Začetni kot v ravnini |
| **6 FN 0: Q6 = +360** | Končni kot v ravnini |
| **7 FN 0: Q7 = +40** | Število računskih korakov |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Rotacijski položaj elipse |
| **9 FN 0: Q9 = +5** | Globina rezkanja |
| **10 FN 0: Q10 = +100** | Globinski pomik |
| **11 FN 0: Q11 = +350** | Pomik pri rezkanju |
| **12 FN 0: Q12 = +2** | Varnostna razdalja za predpozicioniranje |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0  Y+0 Z-20** | Definicija surovca |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Priklic orodja |
| **16 L  Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **17 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **18 L Z+100 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |
| **19 LBL 10** | Podprogram 10: obdelava |
| **20 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA** | Zamik ničelne točke v središče elipse |
| **21 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **22 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **23 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA** | Izračun rotacijskega položaja v ravnini |
| **24 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8** | |
| **25 Q35 = (Q6 -Q5)/Q7** | Izračun kotnega koraka |
| **26 Q36 = Q5** | Kopiranje začetnega kota |
| **27 Q37 = 0** | Nastavitev števca rezanja |

| | |
|---|---|
| **28 Q21 = Q3 *COS Q36** | Izračun X-koordinate začetne točke |
| **29 Q22 = Q4 *SIN Q36** | Izračun Y-koordinate začetne točke |
| **30 L X+Q21 Y+Q22 R0 FMAX M3** | Primik na začetno točko v ravnini |
| **31 L Z+Q12 R0 FMAX** | Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena |
| **32 L Z-Q9 R0 FQ10** | Premik na obdelovalno globino |
| | |
| **33 OZNAKA1** | |
| **34 Q36 = Q36 +Q35** | Posodobitev kota |
| **35 Q37 = Q37 +1** | Posodobitev števca rezanja |
| **36 Q21 = Q3 *COS Q36** | Izračun trenutne X-koordinate |
| **37 Q22 = Q4 *SIN Q36** | Izračun trenutne Y-koordinate |
| **38 L X+Q21 Y+Q22 R0 FQ11** | Premik na naslednjo točko |
| **39 FN 12: IF +Q37 LT +Q7 GOTO LBL 1** | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| **40 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA** | Ponastavitev rotacije |
| **41 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **42 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA** | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| **43 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **44 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **45 L Z+Q12 R0 FMAX** | Premik na varnostno razdaljo |
| **46 LBL 0** | Konec podprograma |
| **47 END PGM ELIPSA MM** | |

## Primer: vbočen valj s Kroglasti rezkar

Tek programa

- Program deluje samo z možnostjo Kroglasti rezkar in dolžina orodja se nanaša na središče krogle
- Kontura valja se približa s številnimi majhnimi premicami (definirano s **Q13**). Več kot je definiranih rezov, bolj gladka bo kontura
- Valj se rezka z vzdolžnimi rezi (tukaj: vzporedno z Y-osjo).
- Smer rezkanja določite z začetnim in končnim kotom v prostoru:
  Smer obdelave v smeri urinih kazalcev:
  začetni kot > končni kot
  Smer obdelave v nasprotni smeri urinih kazalcev:
  začetni kot < končni kot
- Polmer orodja je popravljen samodejno



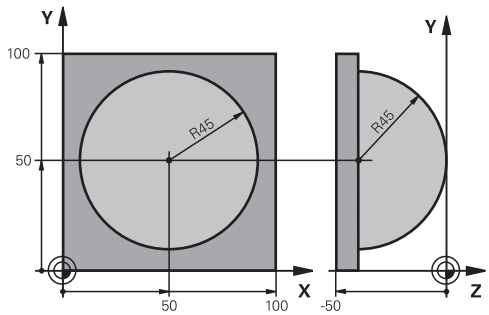

| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM VALJ MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Sredina X-osi |
| **2 FN 0: Q2 = +0** | Sredina Y-osi |
| **3 FN 0: Q3 = +0** | Sredina Z-osi |
| **4 FN 0: Q4 = +90** | Začetni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **5 FN 0: Q5 = +270** | Končni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **6 FN 0: Q6 = +40** | Polmer valja |
| **7 FN 0: Q7 = +100** | Dolžina valja |
| **8 FN 0: Q8 = +0** | Rotacijski položaj v ravnini X/Y |
| **9 FN 0: Q10 = +5** | Nadmera polmera valja |
| **10 FN 0: Q11 = +250** | Pomik pri globinskem primiku |
| **11 FN 0: Q12 = +400** | Pomik pri rezkanju |
| **12 FN 0: Q13 = +90** | Število rezov |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Definicija surovca |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Priklic orodja |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **17 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Ponastavitev nadmere |
| **19 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **20 L Z+100 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |

| | |
|---|---|
| **21 LBL 10** | Podprogram 10: obdelava |
| **22 Q16 = Q6 -Q10 - Q108** | Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja |
| **23 FN 0: Q20 = +1** | Nastavitev števca rezanja |
| **24 FN 0: Q24 = +Q4** | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X) |
| **25 Q25 = (Q5 -Q4)/Q13** | Izračun kotnega koraka |
| **26 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA** | Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os) |
| **27 CYCL DEF 7.1 X+Q1** | |
| **28 CYCL DEF 7.2 Y+Q2** | |
| **29 CYCL DEF 7.3 Z+Q3** | |
| **30 CYCL DEF 10.0 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** | Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material |
| **37 L Y+Q7 R0 FQ12** | Vzdolžni rez v smeri Y+ |
| **38 FN 1: Q20 = +Q20 + +1** | Posodobitev števca rezanja |
| **39 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25** | Posodobitev prostorskega kota |
| **40 FN 11: IF +Q20 GT +Q13 GOTO LBL 99** | Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec |
| **41 LP PR+Q16 PA+Q24 FQ11** | Premik na približani lok za naslednji vzdolžni rez |
| **42 L Y+0 R0 FQ12** | Vzdolžni rez v smeri Y- |
| **43 FN 1: Q20 = +Q20 + +1** | Posodobitev števca rezanja |
| **44 FN 1: Q24 = +Q24 + +Q25** | Posodobitev prostorskega kota |
| **45 FN 12: IF +Q20 LT +Q13 GOTO LBL 1** | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| **46 LBL 99** | |
| **47 CYCL DEF 10.0 ROTACIJA** | Ponastavitev rotacije |
| **48 CYCL DEF 10.1 ROT+0** | |
| **49 CYCL DEF 7.0 NIČELNA TOČKA** | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| **50 CYCL DEF 7.1 X+0** | |
| **51 CYCL DEF 7.2 Y+0** | |
| **52 CYCL DEF 7.3 Z+0** | |
| **53 LBL 0** | Konec podprograma |
| **54 END PGM VALJ** | |

## Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom

Tek programa

- NC-program deluje samo s čelnim rezkalom
- Kontura krogle se približa s številnimi majhnimi premicami (ravnina Z/X, definirano s **Q14**). Manjši kot je definirani kotni korak, bolj gladka bo kontura
- Število konturnih rezov določite s kotnim korakom v ravnini (s **Q18**)
- Krogla se rezka s 3D-rezom od spodaj navzgor.
- Polmer orodja je popravljen samodejno




| | |
|---|---|
| **0 BEGIN PGM KROGLA MM** | |
| **1 FN 0: Q1 = +50** | Sredina X-osi |
| **2 FN 0: Q2 = +50** | Sredina Y-osi |
| **3 FN 0: Q4 = +90** | Začetni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **4 FN 0: Q5 = +0** | Končni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **5 FN 0: Q14 = +5** | Korak kota v prostoru |
| **6 FN 0: Q6 = +45** | Polmer krogle |
| **7 FN 0: Q8 = +0** | Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y |
| **8 FN 0: Q9 = +360** | Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y |
| **9 FN 0: Q18 = +10** | Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje |
| **10 FN 0: Q10 = +5** | Nadmera polmera krogle za grobo rezkanje |
| **11 FN 0: Q11 = +2** | Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena |
| **12 FN 0: Q12 = +350** | Pomik pri rezkanju |
| **13 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-50** | Definicija surovca |
| **14 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0** | |
| **15 TOOL CALL 1 Z S4000** | Priklic orodja |
| **16 L Z+250 R0 FMAX** | Odmik orodja |
| **17 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **18 FN 0: Q10 = +0** | Ponastavitev predizmere |
| **19 FN 0: Q18 = +5** | Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje |
| **20 CALL LBL 10** | Priklic obdelave |
| **21 L Z+100 R0 FMAX M2** | Odmik orodja, konec programa |
| **22 LBL 10** | Podprogram 10: obdelava |
| **23 FN 1: Q23 = +q11 + +q6** | Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje |
| **24 FN 0: Q24 = +Q4** | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X) |
| **25 FN 1: Q26 = +Q6 + +Q108** | Popravek polmera krogle za predpozicioniranje |
| **26 FN 0: Q28 = +Q8** | Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini |
| **27 FN 1: Q16 = +Q6 + -Q10** | Upoštevanje nadmere pri polmeru krogle |
| **28 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA** | 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 VRTENJE | Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini |
| 33 CYCL DEF 10.1 ROT+Q8 | |
| 34 LBL 1 | Predpozicioniranje na osi vretena |
| 35 CC X+0 Y+0 | Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje |
| 36 LP PR+Q26 PA+Q8 R0 FQ12 | Predpozicioniranje v ravnini |
| 37 CC Z+0 X+Q108 | Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja |
| 38 L Y+0 Z+0 FQ12 | Premik na globino |
| 39 LBL 2 | |
| 40 LP PR+Q6 PA+Q24 FQ12 | Premik približanega loka navzgor |
| 41 FN 2: Q24 = +Q24 - +Q14 | Posodobitev prostorskega kota |
| 42 FN 11: IF +Q24 GT +Q5 GOTO LBL 2 | Vprašanje, če je lok gotov, če ni, potem nazaj na LBL 2 |
| 43 LP PR+Q6 PA+Q5 | Premik na končni kot v prostoru. |
| 44 L Z+Q23 R0 F1000 | Odmik na osi vretena |
| 45 L X+Q26 R0 FMAX | Predpozicioniranje za naslednji lok. |
| 46 FN 1: Q28 = +Q28 + +Q18 | Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini |
| 47 FN 0: Q24 = +Q4 | Ponastavitev prostorskega kota |
| 48 CYCL DEF 10.0 VRTENJE | Aktiviranje novega rotacijskega položaja |
| 49 CYCL DEF 10.0 ROT+Q28 | |
| 50 FN 12: IF +Q28 LT +Q9 GOTO LBL 1 | |
| 51 FN 9: IF +Q28 EQU +Q9 GOTO LBL 1 | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| 52 CYCL DEF 10.0 VRTENJE | Ponastavitev rotacije |
| 53 CYCL DEF 10.1 ROT+0 | |
| 54 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| 55 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 56 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 57 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 58 LBL 0 | Konec podprograma |
| 59 END PGM KROGLA MM | |

# 10

# Posebne funkcije

## 10.1 Pregled posebnih funkcij

Krmiljenje ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

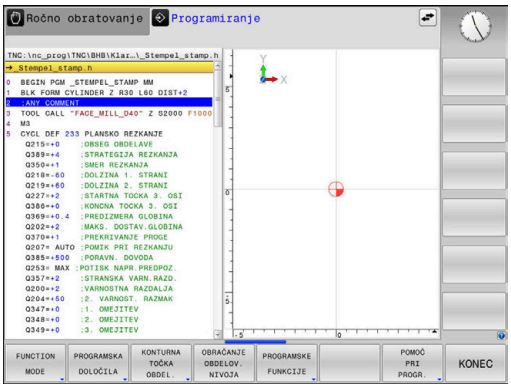
| Funkcija | Opis |
|---|---|
| Zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145) | Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov |
| Delo z besedilnimi datotekami | Stran 406 |
| Delo s prosto definiranimi preglednicami | Stran 410 |

S tipko **SPEC FCT** in ustreznimi gumbi lahko dostopate do dodatnih posebnih funkcij krmiljenja. V naslednjih preglednicah si lahko ogledate razpoložljive funkcije.

### Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT)

SPEC FCT

- Za izbiro posebnih funkcij pritisnite tipko **SPEC FCT**



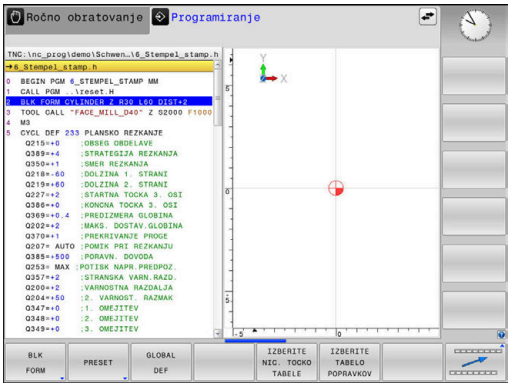

| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| FUNCTION MODE | Izbira načina obdelave ali kinematike | Stran 361 |
| PROGRAMSKA DOLOČILA | Določanje programskih prednastavitev | Stran 359 |
| KONTURNA TOČKA OBDEL. | Funkcije za konturne in točkovne obdelave | Stran 359 |
| OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA | Določanje funkcije **RAVNINA** | Stran 430 |
| PROGRAMSKE FUNKCIJE | Določanje različnih funkcij z navadnim besedilom | Stran 360 |
| POMOČ PRI PROGR. | Pomoč pri programiranju | Stran 193 |

Po pritisku tipke **SPEC FCT** lahko s tipko **GOTO** odprete okno za izbiro **smartSelect**. Krmiljenje prikazuje strukturni pregled vseh funkcij, ki so na voljo. Po drevesni strukturi se lahko hitro pomikate s kazalcem ali miško in izbirate funkcije. V desnem oknu krmiljenje prikazuje spletno pomoč za posamezne funkcije.

## Meni Programske prednastavitve

PROGRAMSKA DOLOČILA

▶ Pritisnite gumb Programske prednastavitve.

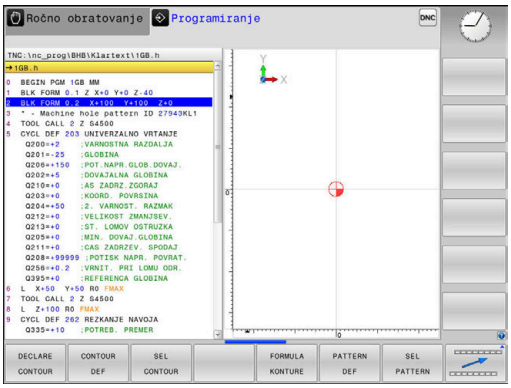



| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definiranje surovca | Stran 92 |
| PRESET | Vplivajte na referenčno točko | Stran 388 |
| IZBERITE NIC. TOCKO TABELE | Izbira tabele ničelnih točk | Stran 394 |
| IZBERITE TABELO POPRAVKOV | Izberite korekcijsko preglednico | Stran 397 |
| GLOBAL DEF | Definiranje globalnih parametrov ciklov | Glejte uporabniški priročnik Programiranje ciklov obdelave |

## Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

▶ Pritisnite Gumb Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.



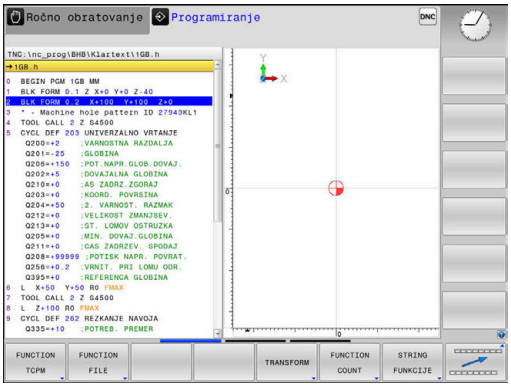

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Dodelitev opisa konture |
| CONTOUR DEF | Definiranje enostavne konturne formule |
| SEL CONTOUR | Izbira definicije konture |
| FORMULA KONTURE | Definiranje zapletene konturne formule |
| PATTERN DEF | Definiranje pogostega vzorca obdelave |
| SEL PATTERN | Izbira datoteke s točkami z obdelovalnimi položaji |

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

## Meni za določanje različnih funkcij z navadnim besedilom

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**




| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| FUNCTION TCPM | Definiranje pozicioniranja rotacij-skih osi | Stran 464 |
| FUNCTION FILE | Definiranje funkcij datoteke | Stran 377 |
| FUNCTION PARAX | Določanje pozicioniranja za vzporedne osi U, V, W | Stran 362 |
| TRANSFORM / CORRDATA | Definiranje pretvorbe koordinat<br>Aktivacija vrednosti popravkov | Stran 380<br>Stran 397 |
| FUNCTION COUNT | Določanje števca | Stran 404 |
| STRING FUNKCIJE | Definiranje funkcij nizov | Stran 310 |
| FUNCTION SPINDLE | Določanje pulzirajočega števila vrtljajev | Stran 416 |
| FUNCTION FEED | Določanje ponavljajočega se časa zadrževanja | Stran 419 |
| FUNCTION DWELL | Določanje časa zadrževanja v sekundah ali vrtljajih | Stran 421 |
| FUNCTION LIFTOFF | Dvig orodja pri NC-zaustavitvi | Stran 422 |
| VNOS KOMENTARJA | Vnos komentarja | Stran 197 |
| TABDATA | Odčitajte in zapišite vrednosti preglednice | Stran 399 |
| POLARKIN | Definirajte polarno kinematiko | Stran 371 |
| MONITORING | Aktivirajte nadzor komponent | Stran 403 |
| FUNCTION PROG PATH | Izbira interpretacije poti | Stran 478 |

## 10.2 Function Mode

### Programiranje Function Mode

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> To funkcijo omogoči proizvajalec stroja.

Če je proizvajalec stroja omogočil izbiro različnih kinematik, jih lahko preklopite z gumbi **FUNCTION MODE**.

**Postopek**

Za preklop kinematike upoštevajte naslednji postopek:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **FUNKCIJE RPOGRAMA**

- Pritisnite gumb **MILL**

- Pritisnite gumb **KINEMAT. AFC-JA**
- Izberite kinematiko

### Komplet Function Mode

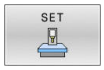
> Upoštevajte priročnik za stroj!
> To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.
> Proizvajalec stroja definira razpoložljive možnosti izbire v strojnem parametru **CfgModeSelect** (št. 132200).

S funkcijo **FUNCTION MODE SET** lahko iz NC-programa aktivirate nastavitve, ki jih je definiral proizvajalec stroja, npr. spremembe območja premikanja.

Za izbirno nastavitev upoštevajte naslednji postopek:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **FUNCTION MODE**




- Pritisnite gumb **SET**

- Po potrebi pritisnite **IZBIRA**
> Krmiljenje odpre okno za izbiro.
- Izberite nastavitve

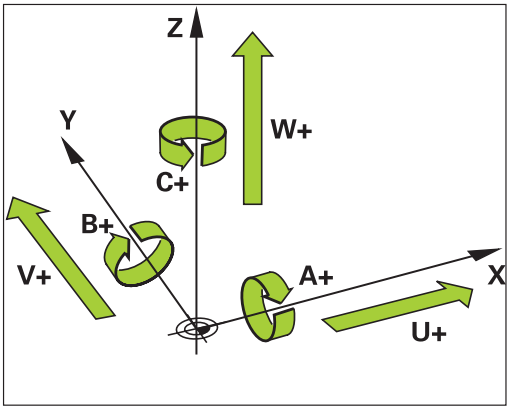
## 10.3 Obdelava z vzporednimi osmi U, V in W

### Pregled

Upoštevajte priročnik za stroj!

Vaš stroj mora konfigurirati proizvajalec stroja, če želite uporabljati funkcije vzporednih osi.

Število, poimenovanje in dodelitev programirljivih osi so odvisne od stroja.




Poleg glavnih osi X, Y in Z obstajajo še t.i. vzporedne osi U, V in W.

Glavne osi in vzporedne osi so druga do druge večinoma dodeljene na naslednji način:

| Glavna os | Vzporedna os | Rotacijska os |
|---|---|---|
| X | U | A |
| Y | V | B |
| Z | W | C |

Na krmiljenju so za obdelovanje z vzporednimi osmi U, V in W na voljo naslednje funkcije:

| Gumb | Funkcija | Pomen | Stran |
|---|---|---|---|
| FUNCTION PARAXCOMP | **PARAXCOMP** | Določite, kako naj se krmiljenje obnaša pri pozicioniranju vzporednih osi | 366 |
| FUNCTION PARAXMODE | **PARAXMODE** | Določite, s katerimi osmi naj krmiljenje izvede obdelavo | 367 |

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

S strojnim parametrom **noParaxMode** (Nr. 105413) lahko deaktivirate programiranje vzporednih osi.

**Samodejni izračun vzporednih osi**

S strojnim parametrom **parAxComp** (št. 300205) vaš proizvajalec stroja določi, ali bo funkcija vzporedne osi standardno vklopljena.

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

- Preverite, ali splošen prikaz stanja ikone za **PARAXCOMP DISPLAY** oz. **PARAXCOMP MOVE** vsebuje:

ali

Če proizvajalec stroja vzporedno os vklopi že v konfiguraciji, potem krmiljenje os izračuna, brez da bi vi morali najprej programirati **PARAXCOMP**.

Ker s tem krmiljenje vzporedno os izračunava trajno, lahko npr. obdelovanec tipate tudi s poljubnim položajem osi W.

Upoštevajte, da potem možnost **IZKLOP PARAXCOMP** vzporedne osi ne izklopi, ampak krmiljenje ponovno aktivira standardno konfiguracijo.

Krmiljenje samodejni izračun izklopi samo, če os navedete v NC-nizu, npr. **IZKLOP PARAXCOMP W**.

## FUNKCIJA PARAXCOMP DISPLAY

S funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY** vklopite funkcijo prikaza za premikanje vzporedne osi. Krmiljenje izračuna premikanje vzporedne osi na prikazu položaja pripadajoče glavne osi (prikaz vsote). Prikaz položaja glavne osi na ta način vedno prikazuje relativno razdaljo med orodjem in obdelovancem neodvisno od tega, ali premikate glavno ali vzporedno os.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP

- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY

- Izberite **PRIKAZ FUNKCIJE PARAXCOMP**
- Določite vzporedno os in njeno premikanje, ki ga naj krmiljenje izračuna na prikazu položaja pripadajoče glavne osi

**Primer**

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP  DISPLAY W
```

Ko je možnost **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** aktivna, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol.

| Simbol | Način obdelovanja |
|---|---|
| | Možnost **FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY** je aktivna<br>Ikona **PARAXMODE** pokriva aktivno ikono **PARAXCOMP DISPLAY**.<br>Poleg tega krmiljenje na dodatnem prikazu stanja prikazuje **(D)** za **DISPLAY** izza opisa osi zadevne osi. |
| Brez simbola | Standardna kinematika aktivna |

## FUNKCIJA PARAXCOMP MOVE

> Funkcijo **PREMIK PARAXCOMP** lahko uporabljate le v povezavi s premočrtnimi nizi **L**.

S funkcijo **PREMIK PARAXCOMP** krmiljenje uravnava premike vzporedne osi z izravnalnimi premiki v posamezni pripadajoči glavni osi.

Pri premiku vzporedne osi, npr. osi W, v negativni smeri krmiljenje istočasno premakne os Z za enako vrednost v pozitivni smeri. Relativna razdalja med orodjem in obdelovancem ostane enaka. Pri uporabi portalnega stroja uvlecite pinolo, da prečko sinhrono premaknete navzdol.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXCOMP
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXCOMP**

FUNCTION PARAXCOMP MOVE
- Izberite **PREMIK FUNKCIJE PARAXCOMP**
- Določite vzporedno os.

### Primer

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP  MOVE W
```

Ko je možnost **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** aktivna, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol.

| Simbol | Način obdelovanja |
|---|---|
| | Možnost **FUNCTION PARAXCOMP MOVE** je aktivna<br>Ikona **PARAXMODE** pokriva aktivno ikono **PARAXCOMP MOVE**.<br>Poleg tega krmiljenje na dodatnem prikazu stanja prikazuje **(M)** za **MOVE** izza opisa osi zadevne osi. |
| Brez simbola | Standardna kinematika aktivna |

> Izračun možnih vrednosti odmika (U_OFFS, V_OFFS in W_OFFS preglednice referenčnih točk) vaš proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).

## Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXCOMP

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

- Preverite, ali splošen prikaz stanja ikone za **PARAXCOMP DISPLAY** oz. **PARAXCOMP MOVE** vsebuje:

ali

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi **PARAXCOMP** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

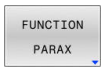
- Izbira NC-programa
- **IZKLOP PARAXCOMP**

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

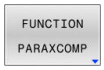
S funkcijo **IZKLOP PARAXCOMP** izklopite funkcije vzporedne osi **PRIKAZ PARAXCOMP** in **PREMIK PARAXCOMP**. Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

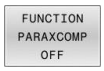
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**




- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**




- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXCOMP**




- Izberite **IZKLOP FUNKCIJE PARAXCOMP**
- Po potrebi navedite os

### Primer

```
13 FUNKCIJA PARAXCOMP  OFF
13 FUNCTION PARAXCOMP  OFF W
```

Ko je funkcija **FUNCTION PARAXCOMP** neaktivna, krmiljenje za opisom osi ne prikazuje simbola in dodatnih informacij.

Vaš proizvajalec stroja lahko funkcijo **PARAXCOMP** trajno aktivira s strojnim parametrom.

Če želite izklopiti funkcijo, morate vzporedno os navesti v NC-programu, npr. **IZKLOP FUNKCIJE PARAXCOMP W**.

**Dodatne informacije:** "Samodejni izračun vzporednih osi", Stran 363

## FUNKCIJA PARAXMODE

> Za aktivacijo funkcije **PARAXMODE** morate vedno določiti 3 osi.
>
> Če vaš proizvajalec stroja funkcije **PARAXCOMP** še ni standardno aktiviral, morate funkcijo **PARAXCOMP** aktivirati, preden lahko delate z možnostjo **PARAXMODE**.
>
> Da krmiljenje izračuna z možnostjo **PARAXMODE** izbrano glavno os, morate za to os vklopiti funkcijo **PARAXCOMP**.

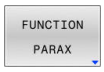
S funkcijo **PARAXMODE** določite osi, s katerimi naj krmiljenje izvede obdelavo. Vse premike in opise kontur programirate neodvisno od stroja z glavnimi osmi X, Y in Z.

V funkciji **PARAXMODE** določite 3 osi (npr. **FUNKCIJA PARAXMODE X Y W**), s katerimi krmiljenje izvede programirane premike.

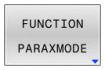
Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

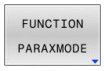
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**




- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**




- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXMODE**




- Izberite funkcijo **FUNKCIJA PARAXMODE**
- Določite osi za obdelavo.

### Primer

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
```

Ko je možnost **FUNCTION PARAXMODE**aktivna, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol.

| Simbol | Način obdelovanja |
|---|---|
| | Funkcija **FUNKCIJA PARAXMODE** aktivna<br>Ikona **PARAXMODE** pokriva aktivno ikono **PARAXCOMP**.<br>Poleg tega krmiljenje v zavihku **POS** dodatnega prikaza stanja prikazuje izbrano možnost **Principal axes**. |
| Brez simbola | Standardna kinematika aktivna |

### Premik glavne in vzporedne osi

Kadar je funkcija **PARAXMODE** aktivna, krmiljenje izvede programirane premike z osmi, določenimi v funkciji. Če mora krmiljenje izvesti premik z glavno osjo, izbrano z možnostjo **PARAXMODE**, potem to os dodatno vnesite z znakom **&**. Znak **&** se potem nanaša na glavno os.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Pritisnite tipko **L**
- > Krmiljenje odpre linearni niz.
- ▶ Določite koordinate
- ▶ Določite popravek polmera
- ▶ Pritisnite levo puščično tipko
- > Krmiljenje prikazuje znak **&Z**.
- ▶ Po potrebi os izberite s tipkami za smer osi
- ▶ Določite koordinato
- ▶ Pritisnite tipko **ENT**

### Primer

```
13 FUNCTION PARAXMODE  X Y W
14 L  Z+100 &Z+150 R0 FMAX
```

Sintaktični element **&** je dovoljen le v nizih L.

Dodatno pozicioniranje glavne osi z ukazom **&** se izvede v sistemu REF. Če ste prikaz položaja nastavili na DEJANSKO vrednost, ta premik ne bo prikazan. Po potrebi preklopite prikaz položaja na vrednost REF.

Izračun možnih vrednosti odmika (X_OFFS, Y_OFFS in Z_OFFS preglednice referenčnih točk) z operatorjem **&** pozicioniranih osi vaš proizvajalec stroja določi v parametru **presetToAlignAxis** (št. 300203).

## Deaktiviranje funkcije FUNCTION PARAXMODE

Po zagonu krmiljenja najprej deluje konfiguracija, ki jo je določi proizvajalec stroja.

- Preverite, ali splošen prikaz stanja ikone za **PARAXCOMP DISPLAY** oz. **PARAXCOMP MOVE** vsebuje:

ali

Krmiljenje funkcijo vzporedne osi **PARAXMODE ON** ponastavi z naslednjimi funkcijami:

- Izbira NC-programa
- Konec programa
- **M2** in **M30**
- **IZKLOP PARAXMODE**

Pred spremembo strojne kinematike morate deaktivirati funkcije vzporednih osi.

S funkcijo **IZKLOP PARAXMODE** izklopite funkcijo vzporedne osi. Krmiljenje uporablja glavne osi, ki jih je konfiguriral proizvajalec stroja.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PARAX
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAX**

FUNCTION PARAXMODE
- Pritisnite gumb **FUNKCIJA PARAXMODE**

FUNCTION PARAXMODE OFF
- Izberite funkcijo **IZKLOP FUNKCIJE PARAXMODE**

### Primer

```
13 FUNCTION PARAXMODE OFF
```

Ko je funkcija **FUNCTION PARAXMODE** neaktivna, krmiljenje v zavihku **POS** ne prikazuje simbola in vnosov.

Odvisno od konfiguracije proizvajalca stroja je potem vidna predhodno z ikono **PARAXMODE** pokrita aktivna ikona **PARAXCOMP**.

## Primer: vrtanja z osjo W

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM PAR MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X+0 Y+0 Z-20 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 5 Z S2222 | Priklic orodja z osjo vretena Z |
| 4 L Z+100 R0 FMAX M3 | Pozicioniranje glavne osi |
| 5 CYCL DEF 200 VRTANJE | |
| Q200=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-20 ;GLOBINA | |
| Q206=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=+5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=+0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=+50 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=+0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=+0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| 6 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY Z | Aktiviranje kompenzacije prikaza |
| 7 FUNCTION PARAXMODE X Y W | Izbira pozitivne osi |
| 8 L X+50 Y+50 R0 FMAX M99 | Vzporedna os W izvede primik |
| 9 FUNCTION PARAXMODE OFF | Ponovna vzpostavitev standardne konfiguracije |
| 10 L M30 | |
| 11 END PGM PAR MM | |

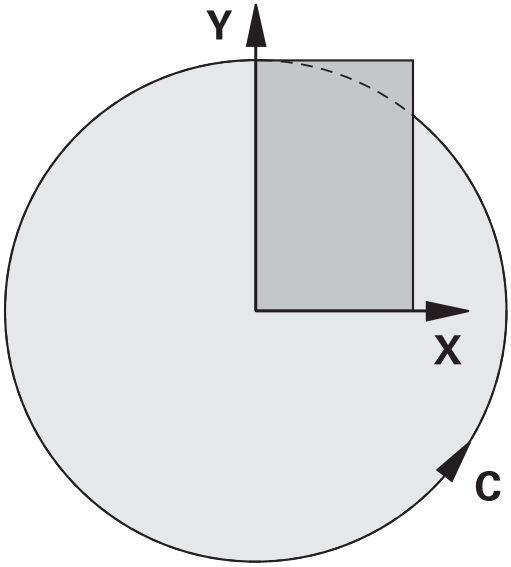
## 10.4 Obdelava s polarno kinematiko

### Pregled

V polarnih kinematikah premiki poti obdelovalne ravnine niso izvedeni prek dveh linearnih glavnih osi, ampak prek ene linearne in ene rotacijske osi. Linearna glavna os in rotacijska os pri tem definirata obdelovalno ravnino, skupaj z osjo primika pa tudi obdelovalni prostor.

Na stružnih in brusilnih stroji s samo dvema linearnima glavnima osema so zahvaljujoč polarnim kinematikam možna čelna rezkanja.

Na stružnih strojih lahko primerne rotacijske osi zamenjajo različne linearne glavne osi. Polarne kinematike omogočajo pri večjih stroji omogočajo npr. obdelavo večjih površin v primerjavi samo z glavnimi osmi.




Upoštevajte priročnik za stroj!

Vaš stroj mora konfigurirati proizvajalec stroja, da lahko uporabljate polarno kinematiko.

Polarna kinematika je sestavljena iz dveh linearnih in ene rotacijske osi. Programirljive osi so odvisne od stroja.

Polarna rotacijska os mora biti os Modulo, ki je v primerjavi z izbranimi linearnimi osmi nameščena na mizo. Linearne osi se tako ne smejo nahajati med rotacijsko osjo in mizo. Največje dovoljeno območje premikanja rotacijske osi je po potrebi omejeno s končnim stikalom programske opreme.

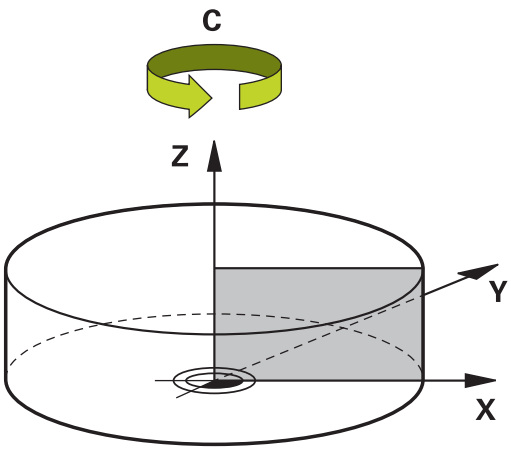
Kot radialne osi ali osi primika lahko delujejo tako glavne osi X, Y in Z kot tudi možne vzporedne osi U,V in W.

Krmiljenje v povezavi s polarno kinematiko omogoča uporabo naslednjih funkcij:

| Gumb | Funkcija | Pomen | Stran |
|---|---|---|---|
| POLARKIN AXES | **POLARKIN AXES** | Definirajte in aktivirajte polarno kinematiko | 372 |
| POLARKIN OFF | **POLARKIN OFF** | Deaktivirajte polarno kinematiko | 374 |

## Aktivirajte funkcijo FUNCTION POLARKIN

S funkcijo **POLARKIN AXES** aktivirate polarno kinematiko. Podatke osi definirajo radialne osi, os primika in polarna os. Podatki **MODE** vplivajo na vedenje pozicioniranja, medtem ko podatki **POLE** odločajo glede obdelave v polu. Pol je pri tem središče vrtenja rotacijske osi.




Opomba glede izbire osi:

- Prva linearna os mora ležati radialno glede na rotacijsko os.
- Druga linearna os definira os primika in mora ležati vzporedno z rotacijsko osjo.
- Rotacijska os definira polarno os in je definirana nazadnje.
- Kot rotacijska os lahko deluje vsaka razpoložljiva in nasproti izbranih linearnih osi ležeča na mizi nameščena os Modulo.
- Obe izbrani linearni osi tako vpenjata površino, v kateri se nahaja tudi rotacijska os.

**Možnosti MODE:**

| Funkcije | Funkcija |
|---|---|
| **POS** | Če gledamo iz središča rotacije, potem krmiljenje deluje v pozitivni smeri radialne osi.<br>Radialna os mora biti ustrezno predpozicionirana. |
| **NEG** | Če gledamo iz središča rotacije, potem krmiljenje deluje v negativni smeri radialne osi.<br>Radialna os mora biti ustrezno predpozicionirana. |
| **KEEP** | Krmiljenje z radialno osjo ostane na strani središča rotacije, na katerem se pri vklopu funkcije nahaja os.<br>Če se pri vklopu radialna os nahaja na središču rotacije, potem velja **POS**. |
| **ANG** | Krmiljenje z radialno osjo ostane na strani središča rotacije, na katerem se pri vklopu funkcije nahaja os.<br>Z izbiro **POLEALLOWED** je možno pozicioniranje prek pola. Na ta način bo stran pola zamenjana in preprečena bo 180°-rotacija rotacijske osi. |

**Možnosti POLE:**

| Funkcije | Funkcija |
|---|---|
| **ALLOWED** | Krmiljenje dovoljuje obdelavo na polu |
| **SKIPPED** | Krmiljenje preprečuje obdelavo na polu |

> Blokirano območje je skladno površini kroga s polmerom 0,001 mm (1 µm) okrog pola.

Pri programiranju sledite naslednjemu postopku:

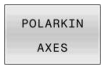
SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **POLARKIN**




- Pritisnite gumb **POLARKIN AXES**
- Definirajte osi polarne kinematike
- Izberite možnost **MODE**
- Izberite možnost **POLE**

**Primer**

```
6 POLARKIN AXES X Z C MODE: KEEP POLE:ALLOWED
```

Ko je polarna kinematika aktivna, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol.

| Simbol | Način obdelovanja |
|---|---|
| | Polarna kinematika je aktivna<br>Ikona **POLARKIN** pokriva aktivno ikono **PARAXCOMP DISPLAY**.<br>Poleg tega krmiljenje v zavihku **POS** dodatnega prikaza stanja prikazuje izbrano možnost **Principal axes**. |
| Brez simbola | Standardna kinematika aktivna |

**Napotki**

Napotki za programiranje:

- Pred vklopom polarne kinematike obvezno programirajte funkcijo **PARAXCOMP DISPLAY** vsaj z glavnimi osmi X, Y in Z.

  Podjetje HEIDENHAIN priporoča, da vse razpoložljive osi navedete znotraj funkcije **PARAXCOMP DISPLAY**.

- Linearne osi, ki niso sestavni del polarne kinematike, pred funkcijo **POLARKIN** na koordinate pola. V nasprotnem primeru nastane območje, ki ga ni mogoče obdelati, s polmerom, ki je ustreza vsaj vrednosti osi izbrane linearne osi.
- Preprečite obdelave v polu in v bližini pola, saj so v tem območju možna nihanja pomika. Zato raje uporabljajte možnost **POLESKIPPED**.
- Kombinacija polarne kinematike z naslednjimi funkcijami je izključena:
  - Premikanje z **M91**
  - Vrtenje obdelovalne ravnine
  - **FUNCTION TCPM** ali **M128**

Napotek za obdelavo:

Povezani premiki lahko v polarni kinematiki zahtevajo delne premike, npr. če je linearni premik izveden z dvema delnima potema do pola in stran od pola. Na ta način se lahko prikaz preostanka poti v primerjavi s standardno kinematiko razlikuje.

## Deaktiviranje funkcije FUNCTION POLARKIN

S funkcijo **POLARKIN OFF** deaktivirate polarno kinematiko.

Pri programiranju sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **POLARKIN**

- Pritisnite gumb **POLARKIN OFF**

### Primer

```
6 POLARKIN OFF
```

Ko je polarna kinematika neaktivna, krmiljenje v zavihku **POS** ne prikazuje simbola in vnosov.

### Napotek

Naslednje okoliščine deaktivirajo polarno kinematiko:

- Izvajanje funkcije **POLARKIN OF**
- Izbira NC-programa
- Doseganje konca NC-programa
- Prekinitev NC-programa
- Izbira kinematike
- Ponovni zagon krmiljenja

## Primer: SL-cikli v polarni kinematiki

| | |
|---|---|
| 0 BEGIN PGM POLARKIN_SL MM | |
| 1 BLK FORM 0.1 Z X-100 Y-100 Z-30 | |
| 2 BLK FORM 0.2 X+100 Y+100 Z+0 | |
| 3 TOOL CALL 2 Z S2000 F750 | |
| 4 FUNCTION PARAXCOMP DISPLAY X Y Z | ; aktivirajte **PARAXCOMP DISPLAY** |
| 5 L X+0 Y+0.0011 Z+10 A+0 C+0 FMAX M3 | ; predpoložaj izven blokiranega območja pola |
| 6 POLARKIN AXES Y Z C MODE:KEEP POLE:SKIPPED | ; aktivirajte **POLARKIN** |
| * - ... | ; zamik ničelne točke v polarni kinematiki |
| 9 TRANS DATUM AXIS X+50 Y+50 Z+0 | |
| 10 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 11 CYCL DEF 14.0 KONTURA | |
| 12 CYCL DEF 14.1 KONTUR. LABEL2 | |
| 13 CYCL DEF 20 KONTURNI PODATKI | |
| Q1=-10 ;GLOBINA REZKANJA | |
| Q2=+1 ;PREKRIVANJE PROGE | |
| Q3=+0 ;PREDIZMERA STRANSKO | |
| Q4=+0 ;PREDIZMERA GLOBINA | |
| Q5=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q6=+2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q7=+50 ;VARNA VISINA | |
| Q8=+0 ;ZAOKROEVALNI RADIJ | |
| Q9=+1 ;SMER VRTENJA | |
| 14 CYCL DEF 22 PRAZNJENJE | |
| Q10=-5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q11=+150 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q12=+500 ;POTISK NAPREJ PRAZN. | |
| Q18=+0 ;ORODJE ZA PREDPRAZN. | |
| Q19=+0 ;POTISK NAPR. NIHANJE | |
| Q208=+99999 ;POTISK NAPR. POVRAT. | |
| Q401=+100 ;FAKTOR POTISKA NAPR. | |
| Q404=+0 ;STRATEG.NAKN.PRAZ. | |
| 15 M99 | |
| 16 CYCL DEF 7.0 NICELNA TOCKA | |
| 17 CYCL DEF 7.1 X+0 | |
| 18 CYCL DEF 7.2 Y+0 | |
| 19 CYCL DEF 7.3 Z+0 | |
| 20 POLARKIN OFF | ; deaktivirajte **POLARKIN** |
| 21 FUNCTION PARAXCOMP OFF X Y Z | ; deaktivirajte **PARAXCOMP DISPLAY** |
| 22 L X+0 Y+0 Z+10 A+0 C+0 FMAX | |
| 23 L M30 | |
| 24 LBL 2 | |

| | |
|---|---|
| 25 L X-20 Y-20 RR | |
| 26 L X+0 Y+20 | |
| 27 L X+20 Y-20 | |
| 28 L X-20 Y-20 | |
| 29 LBL 0 | |
| 30 END PGM POLARKIN_SL MM | |

## 10.5 Datotečne funkcije

### Uporaba

S funkcijami **FUNCTION FILE** lahko iz NC-programa kopirate, premikate in brišete operacije datotek.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Funkcij **DATOTEKA** ni dovoljeno uporabiti za NC-programe ali datoteke, ki ste jih pred tem referencirali s funkcijo **PRIKLIC PGM** ali **PRIKLIC DEF. CIKL. 12 PGM**.
- Funkcijo **FUNCTION FILE** se upošteva samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.

### Definiranje operacij datoteke

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

▶ Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

▶ Izberite programske funkcije.

FUNCTION FILE

▶ Izberite operacije datotek

> Krmiljenje prikaže razpoložljive funkcije.

| Gumb | Funkcija | Pomen |
|---|---|---|
| FILE COPY | **KOPIRAJ DATOTE-KO** | Za kopiranje datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite kopirati, in pot do ciljne datoteke. |
| FILE MOVE | **PREMAKNI DATOTE-KO** | Za premik datoteke vnesite pot datoteke, ki jo želite premakniti, in pot do ciljne datoteke. |
| FILE DELETE | **FILE DELETE** | Brisanje datoteke: vnesite pot datoteke, ki jo želite izbrisati. |
| OPEN FILE | **OPEN FILE** | Odprite datoteko: vnesite ime poti datoteke |

Če želite kopirati datoteko, ki ne obstaja, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

**FILE DELETE** ne odda sporočila o napaki, če datoteka, ki bo izbrisana, ni prisotna.

## OPEN FILE

### Osnove

S funkcijo **OPEN FILE** lahko neposredno iz NC-programa odprete različne vrste datotek.

Če določite funkcijo **OPEN FILE**, krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in lahko programirate **STOP**.

Krmiljenje lahko s funkcijo odpre vse vrste datotek, ki jih lahko odprete tudi ročno.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Krmiljenje odpre datoteko v dodatnem orodju, ki je bilo nazadnje uporabljeno za to vrsto datoteke. Če določene vrste datoteke še nikoli niste odprli in je za to vrsto datoteke na voljo več dodatnih orodij, krmiljenje prekine izvajanje programa in odpre okno **Application?**. V oknu **Application?** izberite dodatno orodje, s katerim krmiljenje odpre datoteko. Krmiljenje to izbiro shrani.

Za naslednje vrste datotek je na voljo več dodatnih orodijOrodja HEROS za odpiranje datotek:

- CFG
- SVG
- BMP
- GIF
- JPG/JPEG
- PNG

> Če se želite izogniti prekinitvi poteka programa ali izbrati drugo dodatno orodje, odprite zadevno vrsto datoteke enkrat v upravljanju datotek. Če je za določeno vrsto datoteke na voljo več dodatnih orodij, lahko v upravljanju datotek vedno izberete dodatno orodje, v katerem krmiljenje odpre datoteko.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Funkcija **OPEN FILE** je na voljo v naslednjih vrstah obdelave:

- **Pozicionranje z ročno navedbo**
- **Programski test**
- **Potek progr. posam. blok**
- **Potek progr. po blokih**

### Programirajte funkcijo OPEN FILE

Za programiranje funkcije **OPEN FILE** upoštevajte naslednji postopek:

SPEC FCT
- ▶ Izberite posebne funkcije

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- ▶ Izberite programske funkcije

FUNCTION FILE
- ▶ Izberite operacije datotek

OPEN FILE
- ▶ Izberite funkcijo **OPEN FILE**
- > Krmiljenje odpre pogovorno okno.

IZBIRA DATOTEKE
- ▶ Pritisnite gumb **DATEI WÄHLEN**
- ▶ Izberite datoteko in strukturo mape, ki bosta prikazani

OK
- ▶ Pritisnite gumb **V redu**
- > Krmiljenje prikazuje pot izbrane datoteke in funkcijo **STOP**.
- ▶ Izbirno programirajte funkcijo **STOP**
- > Krmiljenje zaključi vnos funkcije **OPEN FILE**.

### Samodejni prikaz

Za nekatere vrste datotek krmiljenje za prikaz ponuja samo ustrezno orodje HEROS. V tem primeru krmiljenje s tem orodjem samodejno odpre datoteko s funkcijo **OPEN FILE**.

### Primer

```
1 OPEN FILE "TNC:\CLAMPING_INFORMATION.HTML"
```

Za prikaz orodja HEROS, ki ga je mogoče uporabiti:

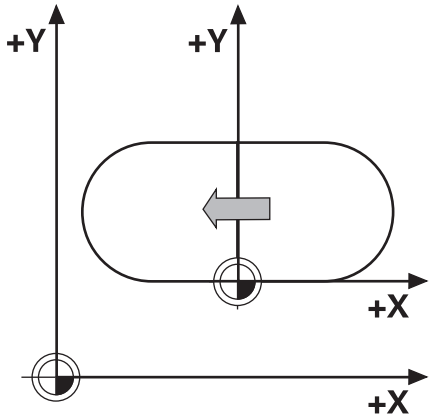
- Mozilla Firefox

## 10.6 NC-funkcije za transformacijo koordinat

### Pregled

Krmiljenje nudi naslednje funkcije **TRANS**:

| Funkcije | Funkcija | Dodatne informacije |
|---|---|---|
| **TRANS DATUM** | Premikanje ničelne točke obdelovanca | Stran 380 |
| **TRANS MIRROR** | Zrcaljenje osi | Stran 382 |
| **TRANS ROTATION** | Vrtenje okoli osi orodja | Stran 384 |
| **TRANS SCALE** | Skaliranje kontur in položajev | Stran 385 |




Definirajte funkcije v vrstnem redu iz preglednice in ponastavite funkcije v obratnem vrstnem redu. Zaporedje programiranja vpliva na rezultat.

Najprej na primer premaknite ničelno točko obdelovanca in nato zrcalite konturo. Če zaporedje obrnete, se kontura zrcali v prvotni ničelni točki obdelovanca.

Vse funkcije **TRANS** delujejo glede na ničelno točko obdelovanca. Ničelna točka obdelovanca je izvor koordinatnega sistema za vnos **I-CS**.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem za vnos I-CS", Stran 85

#### Sorodne teme

- Cikli za transformacije koordinat

  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**
- Funkcije **PLANE** (možnost št. 8)

  **Dodatne informacije:** "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 427
- Referenčni sistemi

  **Dodatne informacije:** "Referenčni sistem", Stran 78

### Zamik ničelne točke s funkcijo TRANS DATUM

#### Uporaba

S funkcijo **TRANS DATUM** premaknete ničelno točko obdelovanca bodisi s fiksnimi ali spremenljivimi koordinatami bodisi z navedbo vrstice preglednice ničelnih točk.

S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke.

#### Sorodne teme

- Aktiviranje preglednice ničelnih točk

  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

**Opis funkcije**

TRANS DATUM AXIS
S funkcijo **TRANS DATUM OS** z vnosom vrednosti posameznih osi določite zamik ničelne točke. V enem NC-nizu lahko določite do devet koordinat z inkrementalnim vnosom.

Krmiljenje prikaže aktiven zamik ničelne točke v zavihku **TRANS** dodatnega prikaza stanja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Krmiljenje prikaže rezultat zamika ničelne točke v prikazu položaja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

TRANS DATUM TABLE
S funkcijo **TRANS DATUM TABLE** določite zamik ničelne točke tako, da izberete vrstico preglednice ničelnih točk.

Po želji lahko določite pot preglednice ničelnih točk. Če ne določite nobene poti, uporabi krmiljenje preglednico ničelnih točk, aktivirano s **SEL TABLE**.

**Dodatne informacije:** "Aktiviranje preglednice ničelnih točk v NC-programu", Stran 394

Krmiljenje prikazuje zamik ničelne točke s funkcijo **TRANS DATUM TABLE** in pot preglednice ničelnih točk v zavihku **TRANS** dodatnega prikaza stanja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

TRANS DATUM RESET
S funkcijo **TRANS DATUM RESET** ponastavite zamik ničelne točke. Pri tem ni pomembno, kako ste pred tem definirali ničelno točko.

Vnos

| | |
|---|---|
| **11 TRANS DATUM AXIS X+10 Y +25 Z+42** | ; zamik ničelne točke obdelovanca v oseh **X**, **Y** in **Z** |

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

| Sintaktični element | Pomen |
|---|---|
| **TRANS DATUM** | Odpiralnik sintakse za zamik ničelne točke |
| **AXIS**, **TABLE** ali **RESET** | Zamik ničelne točke z vnosi koordinat, s preglednico ničelnih točk ali ponastavitev zamika ničelne točke |
| **X**, **Y**, **Z**, **A**, **B**, **C**, **U**, **V** ali **W** | Možne osi za vnos koordinat<br>Fiksna ali spremenljiva številka<br>Samo pri izbiri **AXIS** |
| **TABLINE** | Vrstica preglednice ničelnih točk<br>Fiksna ali spremenljiva številka<br>Samo pri izbiri **TABLE** |
| **" "** ali **QS** | Pot preglednice ničelnih točk<br>Fiksno ali spremenljivo ime<br>Izbirni sintaktični element<br>Samo pri izbiri **TABLE** |

**Napotki**

- Absolutne vrednosti se nanašajo na referenčno točko obdelovanca. Inkrementalne vrednosti se nanašajo na ničelno točko obdelovanca.
- S strojnim parametrom **transDatumCoordSys** (št. 127501) proizvajalec stroja določi, na kateri referenčni sistem se nanašajo vrednosti prikaza položaja.
- Če v nizu **TRANS DATUM PREGLEDNICA** niste določili preglednice ničelnih točk, krmiljenje uporabi preglednico ničelnih točk, ki je bila pred tem izbrana s funkcijo **IZBERI PREGLEDNICO**, ali pa preglednico ničelnih točk, ki je aktivna v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih** (stanje **M**).

## Zrcaljenje s funkcijo TRANS MIRROR

**Uporaba**

S funkcijo **TRANS MIRROR** zrcalite konture ali položaje okoli ene ali več osi.

S funkcijo **TRANS MIRROR RESET** ponastavite zrcaljenje.

**Sorodne teme**

- Cikel **8 ZRCALJENJE**

  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

**Opis funkcije**

Zrcaljenje deluje načinovno od definicije v NC-programu.

Krmiljenje zrcali konture ali položaje okoli aktivne ničelne točke obdelovanca. Če je ničelna točka zunaj konture, krmiljenje zrcali tudi razdaljo do ničelne točke.

Če zrcalite samo eno os, se spremeni smer vrtenja orodja. Ohrani se smer vrtenja, ki je določena v ciklu, npr. znotraj ciklov OCM (možnost št. 167).

Glede na izbrane vrednosti osi **AXIS** krmiljenje zrcali naslednje obdelovalne ravnine:

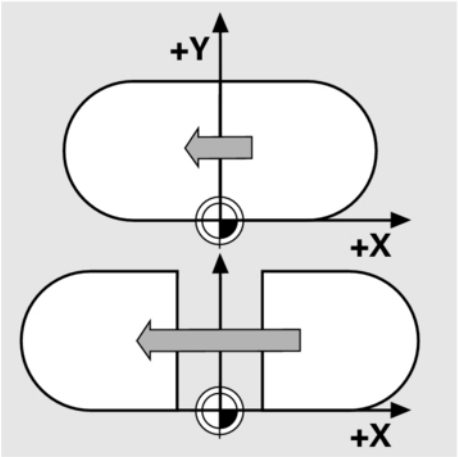
- **X**: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino **YZ**
- **Y**: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino **ZX**
- **Z**: krmiljenje zrcali obdelovalno ravnino **XY**

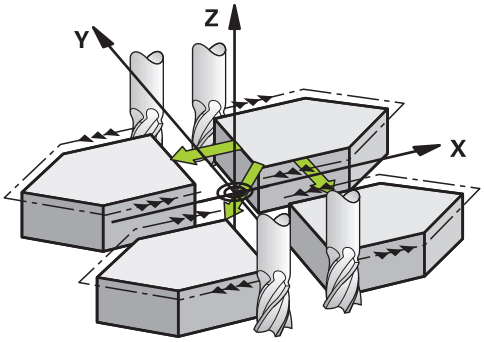
**Dodatne informacije:** "Poimenovanje osi na rezkalnih strojih", Stran 88

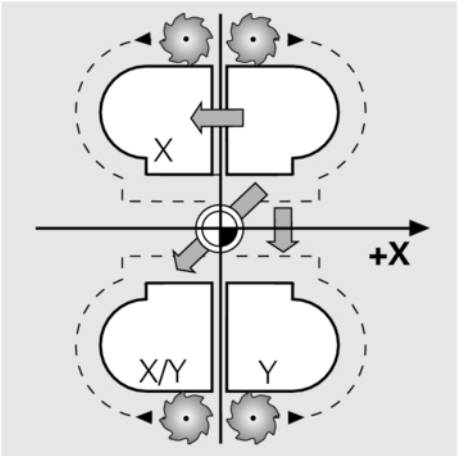
Izberete lahko do 3 vrednosti osi.

Krmiljenje prikaže aktivno zrcaljenje v zavihku **TRANS** dodatnega prikaza stanja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**




Vnos

| | |
|---|---|
| **11 TRANS MIRROR AXIS X** | ; zrcaljenje obdelave okoli osi Y |

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

| Sintaktični element | Pomen |
|---|---|
| **TRANS MIRROR** | Odpiralnik sintakse za zrcaljenje |
| **AXIS** ali **RESET** | Vnesite zrcaljenje vrednosti osi ali ponastavite zrcaljenje |
| **X**, **Y** ali **Z** | Vrednosti osi, ki jih je treba zrcaliti<br>Samo pri izbiri **AXIS** |

**Napotek**

To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

**Napotki v povezavi s funkcijami vrtenja**

***NAPOTEK***

**Pozor, nevarnost trka!**

Krmiljenje se različno odziva na vrsto in zaporedje programiranih transformacij. V primeru neustreznih funkcij lahko pride do nepredvidenih premikov ali trkov.

- Programirajte samo priporočene transformacije v ustreznem referenčnem sistemu.
- Uporabljajte funkcije vrtenja s prostorninskimi koti namesto s koti osi.
- Preverite NC-program s pomočjo simulacije.

Vrsta funkcije vrtenja vpliva na rezultat na naslednji način:

- Če pri vrtenju uporabljate prostorninske kote (funkcije **PLANE** razen **PLANE AXIAL**, cikel **19**), predhodno programirane transformacije spremenijo položaj ničelne točke obdelovanca in usmeritev rotacijskih osi:
  - Zamik s funkcijo **TRANS DATUM** spremeni položaj ničelne točke obdelovanca.
  - Zrcaljenje spremeni usmeritev rotacijskih osi. Celoten NC-program, vključno s prostorninskimi koti, bo zrcaljen.
- Če pri vrtenju uporabljate kote osi (**PLANE AXIAL**, cikel **19**), predhodno programirano zrcaljenje nima vpliva na usmeritev rotacijskih osi. S temi funkcijami neposredno določite položaj osi stroja.

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovanca W-CS", Stran 82

## Vrtenje s funkcijo TRANS ROTATION

**Uporaba**

S funkcijo **TRANS ROTATION** zavrtite konture ali položaje za kot vrtenja.

S funkcijo **TRANS ROTATION RESET** ponastavite vrtenje.

**Sorodne teme**

- Cikel **10 VRTENJE**

  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

**Opis funkcije**

Vrtenje deluje načinovno od definicije v NC-programu.

Krmiljenje zavrti obdelavo v obdelovalni ravnini okoli aktivne ničelne točke obdelovanca.

Krmiljenje zavrti koordinatni sistem za vnos **I-CS**, kot sledi:

- Izhajajoč iz referenčne osi kota, v skladu z glavno osjo
- Okoli osi orodja

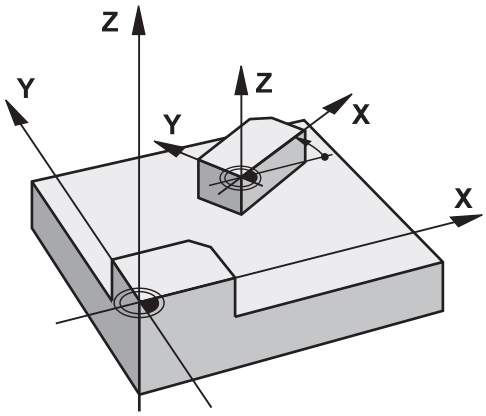
**Dodatne informacije:** "Poimenovanje osi na rezkalnih strojih", Stran 88

Vrtenje lahko programirate na naslednji način:

- Absolutno, nanašajoč se na pozitivno glavno os
- Inkrementalno, nanašajoč se na zadnje aktivno vrtenje

Krmiljenje prikaže aktivno vrtenje v zavihku **TRANS** dodatnega prikaza stanja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**




Vnos

| | |
|---|---|
| **11 TRANS ROTATION ROT+90** | ; zavrtite obdelavo za 90° |

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

| Sintaktični element | Pomen |
|---|---|
| **TRANS ROTATION** | Odpiralnik sintakse za vrtenje |
| **ROT** ali **RESET** | Vnesite absolutni ali inkrementalni kot vrtenja ali ponastavite vrtenje<br>Fiksna ali spremenljiva številka |

**Napotek**

To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**.

**Dodatne informacije:** "Programiranje Function Mode", Stran 361

## Skaliranje s funkcijo TRANS SCALE

**Uporaba**

S funkcijo **TRANS SCALE** lahko skalirate konture ali položaje ter jih tako enakomerno povečate ali zmanjšate. Tako lahko na primer upoštevate faktorje krčenja in nadmer.

S funkcijo **TRANS SCALE RESET** ponastavite skaliranje.

**Sorodne teme**

- Cikel **11 FAKTOR DIMENZ.**

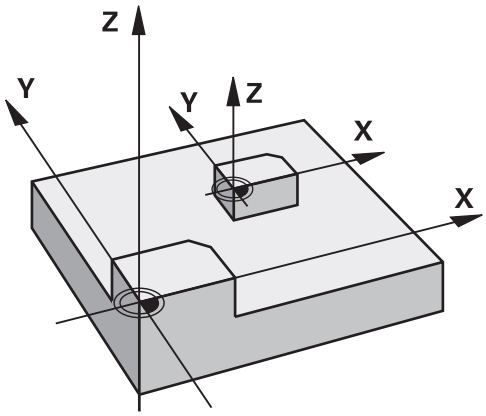
  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

**Opis funkcije**

Skaliranje deluje načinovno od definicije v NC-programu.

Glede na položaj ničelne točke obdelovanca krmiljenje izvaja skaliranje na naslednji način:

- Ničelna točka obdelovanca v središču konture:
  Krmiljenje skalira konturo enakomerno v vseh smereh.
- Ničelna točka obdelovanca na spodnjem levem delu konture:
  Krmiljenje skalira konturo v pozitivni smeri osi X in Y.
- Ničelna točka obdelovanca na zgornjem desnem delu konture:
  Krmiljenje skalira konturo v negativni smeri osi X in Y.




Če je faktor merila **SCL** manjši od 1, krmiljenje zmanjša konturo. Če je faktor merila **SCL** večji od 1, krmiljenje poveča konturo.

Krmiljenje pri skaliranju upošteva vse podatke o koordinatah in mere iz ciklov.

Krmiljenje prikaže aktivno skaliranje v zavihku **TRANS** dodatnega prikaza stanja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Vnos

| | |
|---|---|
| **11 TRANS SCALE SCL1.5** | ; Povečava obdelave za faktor merila 1,5 |

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

| Sintaktični element | Pomen |
|---|---|
| **TRANS SCALE** | Odpiralnik sintakse za skaliranje |
| **SCL** ali **RESET** | Vnos faktorja merila ali ponastavitev skaliranja<br>Fiksna ali spremenljiva številka |

**Napotki**

- To funkcijo lahko uporabite samo v načinu obdelave **FUNCTION MODE MILL**.
  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**
- Če zmanjšujete konturo z notranjimi polmeri, se prepričajte, da ste izbrali pravo orodje. V nasprotnem primeru lahko ostane odvečni material.

## Izberite funkcijo TRANS.

Funkcijo **TRANS** izberete na naslednji način:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **TRANSFORM / CORRDATA**

- Pritisnite gumb **TRANSFORMACIJE**
- Pritisnite gumb želene funkcije **TRANS**

## 10.7 Vplivajte na referenčne točke

Za vplivanje na že nastavljeno referenčno točko preglednice referenčnih točk neposredno v NC-programu, vam krmiljenje daje na razpolago naslednje funkcije:

- Aktivirajte referenčno točko
- Kopirajte na referenčno točko
- Popravi referenčno točko

### Aktivirajte referenčno točko

S funkcijo **PRESET SELECT** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, aktivirate kot novo referenčno točko.

Referenčno točko lahko aktivirate prek številke referenčne točke ali prek vnosa v stolpec **Doc**. Če vnos v stolpec **Doc** ni jasen, potem krmiljenje aktivira referenčno točko z najnižjo referenčno točko.

> Če programirate funkcijo **PRESET SELECT** brez izbirnih parametrov, je vedenje identično ciklu **247 NAVEZNA TOČKA**.

Z izbirnimi parametri določite naslednje:

- **KEEP TRANS**: ohranite enostavne spremembe
  - Cikel **7 NICELNA TOCKA**
  - Cikel **8 ZRCALJENJE**
  - Cikel **10 VRTENJE**
  - Cikel **11 FAKTOR DIMENZ.**
  - Cikel **26 FAKT.DIM.OSNO SP.**
- **WP**: spremembe se nanašajo na referenčno točko obdelovanca
- **PAL**: spremembe se nanašajo na referenčno točko palete (možnost št. 22)

**Postopek**

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

- Pritisnite gumb **PRESET**

- Pritisnite gumb **PRESET SELECT**
- Definirajte želeno številko referenčne točke
- Namesto tega definirajte vnos iz stolpca **Doc**
- Po potrebi ohranite spremembe
- Po potrebi izberite na katero referenčno točko se nanaša sprememba

**Primer**

| | |
|---|---|
| **13 PRESET SELECT #3 KEEP TRANS WP** | Referenčno točko 3 izberite kot referenčno točko obdelovanca in ohranite spremembe |

## Kopirajte na referenčno točko

S funkcijo **PRESET COPY** lahko referenčno točko, definirano v preglednici referenčni točk, kopirate in aktivirate kopirano referenčno točko.

Kopirano referenčno točko lahko izberete prek številke referenčne točke ali prek vnosa v stolpec **Doc**. Če vnos v stolpec **Doc** ni jasen, potem krmiljenje izbere referenčno točko z najnižjo referenčno točko.

Z izbirnimi parametri določite naslednje:

- **SELECT TARGET**: aktivirajte kopirano referenčno točko
- **KEEP TRANS**: ohranite enostavne spremembe

### Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

- Pritisnite gumb **PRESET**

- Pritisnite gumb **PRESET COPY**
- Definirajte kopirano številko referenčne točke
- Namesto tega definirajte vnos iz stolpca **Doc**
- Definirajte novo številko referenčne točke
- Po potrebi aktivirajte kopirano referenčno točko
- Po potrebi ohranite spremembe

### Primer

| | |
|---|---|
| **13 PRESET COPY #1 TO #3 SELECT TARGET KEEP TRANS** | Referenčno točko 1 kopirajte v vrstico 3, aktivirajte referenčno točko 3 in ohranite spremembe |

## Popravi referenčno točko

S funkcijo **PRESET CORR** lahko popravite aktivno referenčno točko.

Če sta v NC-nizu popravljena tako osnovna rotacija kot tudi prevod, potem krmiljenje najprej popravi prevod, nato pa še osnovno rotacijo.

Vrednosti popravka se nanašajo na aktivni referenčni sistem.

### Postopek

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

- Pritisnite gumb **PRESET**

- Pritisnite gumb **PRESET CORR**
- Definirajte želene popravke

### Primer

| | |
|---|---|
| **13 PRESET CORR X+10 SPC+45** | Aktivna referenčna točka bo v X popravljena za +10 mm, v SPC pa za +45° |

## 10.8 Preglednica ničelnih točk

### Uporaba

V preglednici ničelnih točk shranite ničelne točke, ki se nanašajo na obdelovanec. Če želite uporabljati preglednico ničelnih točk, jo morate omogočiti.

### Opis funkcije

Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk se nanašajo na trenutno referenčno točko. Koordinatne vrednosti iz preglednic ničelnih točk so izključno absolutno dejavne.

Preglednice ničelnih točk nastavite na naslednji način:

- Pri pogosti uporabi istega zamika ničelne točke
- Pri ponavljajočih se obdelavah na različnih obdelovancih
- Pri ponavljajočih se obdelavah na različnih položajih obdelovanca

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Preglednica ničelnih točk vsebuje naslednje parametre:

| Parametri | Pomen | Vnos |
|---|---|---|
| **D** | Zaporedna številka ničelnih točk | **0...99999999** |
| **X** | Koordinata X ničelne točke | **-99999,99999...99999,99999** |
| **Y** | Koordinata Y ničelne točke | **-99999,99999...99999,99999** |
| **Z** | Koordinata Z ničelne točke | **-99999,99999...99999,99999** |
| **A** | | **-360,0000000...360,0000000** |
| **B** | | **-360,0000000...360,0000000** |
| **C** | | **-360,0000000...360,0000000** |
| **U** | Koordinata U ničelne točke | **-99999,99999...99999,99999** |
| **V** | Koordinata V ničelne točke | **-99999,99999...99999,99999** |
| **W** | Koordinata W ničelne točke | **-99999,99999...99999,99999** |
| **DOC** | Stolpec s komentarji | največ 16 znakov |

## Ustvarjanje preglednice ničelnih točk

Novo preglednico ničelnih točk ustvarite na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programiranje**
- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**
  - > Krmiljenje odpre okno **Nobva datoteka** za vnos imena datoteke.
- Vnesite ime datoteke z vrsto datoteke ***.d**
- Potrdite s tipko **ENT**
  - > Krmiljenje odpre okno **Nobva datoteka** z izbiro merilnega sistema.
- Pritisnite gumb **MM**
  - > Krmiljenje odpre preglednico ničelnih točk.

> Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.
>
> **Dodatne informacije:** "Dostopi do pregledni s SQL-ukazi", Stran 329

## Odpiranje in urejanje preglednice ničelnih točk

> Ko v preglednici ničelnih točk spremenite določeno vrednost, spremembo shranite s tipko **ENT**. V nasprotnem primeru sprememba pri obdelavi NC-programa morda ne bo upoštevana.

Preglednico ničelnih točk odprete in urejate na naslednji način:

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Izberite želeno preglednico ničelnih točk
  - > Krmiljenje odpre preglednico ničelnih točk.
- Izberite želeno vrstico za urejanje
- Shranite vnos, npr. pritisnite tipko **ENT**

> S tipko **CE** izbrišete številsko vrednost iz izbranega polja za vnos.

Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje naslednje funkcije:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| ZAČETEK | Izbira začetka preglednice |
| KONEC | Izbira konca preglednice |

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| STRAN ↑ | Pomikanje po straneh navzgor |
| STRAN ↓ | Pomikanje po straneh navzdol |
| ISKANJE | Iskanje<br>Krmiljenje odpre okno, v katerega lahko vnesete iskano besedilo ali vrednost. |
| RESET TABELE | Ponastavitev preglednice |
| ZAČETEK VRSTICE ← | Kazalec na začetek vrstice |
| KONEC VRSTICE → | Kazalec na konec vrstice |
| KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST | Kopiranje trenutne vrednosti |
| VNESITE KOPIRANO VREDNOST | Vnos kopirane vrednosti |
| DODAJ N VRSTIC NA KONCU | Vnos izbirnega števila vrstic<br>Nove vrstice je mogoče dodajati samo na koncu preglednice. |
| VLOŽITE VRSTICO | Vstavljanje vrstice<br>Nove vrstice je mogoče dodajati samo na koncu preglednice. |
| BRISANJE VRSTICE | Brisanje vrstice |
| RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE | Razvrščanje ali skrivanje stolpcev<br>Krmiljenje odpre okno **Vrstni red stolpcev** z naslednjimi možnostmi:<br>■ **Uporabite standar. format**<br>■ Prikažite ali skrijte stolpce<br>■ Razvrstite stolpce<br>■ Fiksirajte stolpce, največ 3 |
| DODATNE FUNKCIJE | Dodatne funkcije, npr. brisanje |
| RESE- TIRAJ STOLPEC | Ponastavitev stolpca |
| EDITIR. AKTUAL. POLJA | Urejanje trenutnega polja |
| SORTIR. | Razvrščanje preglednice ničelnih točk<br>Krmiljenje odpre okno za izbiro razvrščanja. |

> Če vnesete ključno številko 555343, krmiljenje prikaže gumb **EDIT FORMAT**. S tem gumbom lahko spremenite lastnosti preglednic.

## Aktiviranje preglednice ničelnih točk v NC-programu

Preglednico ničelnih točk v NC-programu aktivirate na naslednji način:

PGM CALL

- Pritisnite tipko **PRIKLIC PGM**

IZBERITE NIC. TOCKO TABELE

- Pritisnite gumb **IZBERITE NIC.** Pritisnite možnost **IZBERITE NIC. TOCKO TABELE**

IZBIRA DATOTEKE

- Pritisnite gumb **IZBERI DATOTEKO**.
- > Krmiljenje odpre okno za izbiro datoteke.
- Izberite želeno preglednico ničelnih točk

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**

> Če ime preglednice ničelnih točk vnesete ročno, upoštevajte naslednje:
> - Če je preglednica ničelnih točk shranjena v istem imeniku kot NC-program, morate vnesti samo ime datoteke.
> - Če preglednica ničelnih točk ni shranjena v istem imeniku kot NC-program, morate vnesti celotno pot.

> Programirajte **SEL TABLE** pred ciklom **7** ali funkcijo **TRANS DATUM**.

## Ročno aktiviranje preglednice ničelnih točk

> Če ne uporabljate funkcije **SEL TABLE**, morate želeno preglednico ničelnih točk aktivirati pred programskim testom.

Preglednico ničelnih točk za programski test aktivirate na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programski test**

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Izberite želeno preglednico ničelnih točk
- > Krmiljenje aktivira preglednico ničelnih točk za programski test in označi datoteko s stanjem **S**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## 10.9 Korekcijska preglednica

### Uporaba

S korekcijskimi preglednicami lahko shranjujete popravke v koordinatnem sistemu orodij (T-CS) ali koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS).

Korekcijska preglednica **.tco** je alternativa popravkom z **DL**, **DR** in **DR2** v nizu Tool-Call. Takoj ko aktivirate korekcijsko preglednico, krmiljenje prepiše vrednosti popravkov iz niza Tool-Call.

Korekcijska preglednica nudi naslednje prednosti:

- Spremembe vrednosti brez prilagoditev so mogoče v NC-programu
- Sprememba vrednosti je mogoča med potekom NC-programa

Če spremenite vrednost, je ta sprememba aktivna šele s ponovnim priklicem popravka.

### Vrste korekcijskih preglednic

S končnico preglednice določite, v katerem koordinatnem sistemu krmiljenje izvede popravek.

Krmiljenje nudi naslednje korekcijske preglednice:

- tco (tool correction): popravek v koordinatnem sistemu orodja **T-CS**
- wco (workpiece correction): popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**

Popravek prek preglednice je alternativen popravku v nizu **TOOL CALL**. Popravek iz preglednice prepiše pravkar programiran popravek v nizu **TOOL CALL**.

#### Popravek v koordinatnem sistemu orodja T-CS

Popravki v korekcijskih preglednicah s končnico ***.tco** popravijo aktivno orodje. Preglednica velja za vse vrste orodij, zato bodite pri ustvarjanju pozorni tudi na stolpce, ki jih po potrebi za vrsto svojega orodja ne potrebujete.

> Navedite le tiste vrednosti, ki so smiselne za vaše orodje. Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, če popravljate vrednosti, ki pri aktivnem orodju niso prisotne.

Popravki delujejo na naslednji način:

- Pri rezkarjih kot alternativa za delta vrednost v **TOOL CALL**

Krmiljenje prikaže aktivni zamik s pomočjo korekcijske preglednice ***.tco** v zavihku **TOOL** dodatnega prikaza stanja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

**Popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine WPL-CS**

Vrednosti iz korekcijskih preglednic s končnico ***.wco** učinkujejo kot zamiki v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**.

Krmiljenje prikaže aktivni zamik s pomočjo korekcijske preglednice ***.wco** vključno s potjo preglednice v zavihku **TRANS** dodatnega prikaza stanja.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## Ustvarjanje korekcijske preglednice

Preden začnete delati s korekcijsko preglednico, morate ustvariti ustrezno preglednico.

Korekcijsko preglednico ustvarite na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programiranje**
- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- Pritisnite gumb **NOVA DATOTEKA**
- Vnesite ime datoteke z želeno končnico, npr. Corr.tco
- Potrdite s tipko **ENT**
- Izbira merske enote
- Potrdite s tipko **ENT**
- Pritisnite gumb **DODAJ N VRSTIC NA KONCU**
- Vnesite vrednosti popravkov

## Aktivirajte korekcijsko preglednico

### Izberite korekcijsko preglednico

Za izbiro korekcijske preglednice uporabite funkcijo **SEL CORR-TABLE**, s čimer želeno korekcijsko preglednico aktivirate iz NC-programa.

Za dodajanje korekcijske preglednice v NC-program sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKA DOLOČILA
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

IZBERITE TABELO POPRAVKOV
- Pritisnite gumb **IZBERITE TABELO POPRAVKOV**

TCS
- Pritisnite gumb vrste preglednice, npr. **TCS**
- USB naprava odstranjena brez zapiranja

Če ne uporabljate funkcije **SEL CORR-TABLE**, je treba želeno preglednico aktivirati pred programskim testom ali potekom programa.

V vsakem načinu delovanja sledite naslednjemu postopku:

- Izberite želen način delovanja
- V upravljanju datotek izberite želeno preglednico
> V načinu delovanja **Preizkus programa** prejme preglednica stanje S, v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** pa stanje M.

### Aktivacija vrednosti popravka

Za aktiviranje vrednosti popravka v NC-programu sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TRANSFORM / CORRDATA
- Pritisnite gumb **TRANSFORM / CORRDATA**

FUNCTION CORRDATA
- Pritisnite gumb **FUNCTION CORRDATA**

TCS
- Pritisnite gumb želenega popravka, npr. **TCS**
- Vstavite številko vrstice

### Trajanje učinka popravka

Aktiviran popravek velja do konca programa oziroma do zamenjave orodja.

S funkcijo **FUNCTION CORRDATA RESET** lahko ponastavite programirane popravke

## Urejanje korekcijske preglednice v poteku programa

Vrednosti v aktivni korekcijski preglednici lahko spreminjate med potekom programa. Dokler korekcijska preglednica še ni aktivna, krmiljenje gumbe prikazuje sivo obarvane.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **ODPRI TABELE POPRAVKOV**

- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **TABELA POPRAVKOV T-CS**

- Gumb **EDITIR.** nastavite na **VKLOP**
- S puščičnimi tipkami se premaknite na želeno mesto
- Spremenite vrednost

> Spremenjeni podatki delujejo šele po ponovni aktivaciji popravka.

## 10.10 Dostop do vrednosti preglednice

### Uporaba

S funkcijami **TABDATA** lahko dostopate do vrednosti preglednice.

S temi funkcijami lahko npr. podatke popravka samodejno popravite iz NC-programa.

Možen je tudi dostop iz naslednjih preglednic:

- Preglednica orodij ***.t**, samo dostop za branje
- Preglednica popravkov ***.tco**, dostop za branje in zapisovanje
- Preglednica popravkov ***.wco**, dostop za branje in zapisovanje

Izvede se dostop do aktivne preglednice. Pri tem je vedno možen dostop za branje, dostop za zapisovanje pa samo med izvedbo. Dostop za zapisovanje med simulacijo ali potekom niza ne deluje.

Če NC-program in preglednica prikazujeta različne merske enote, potem krmiljenje vrednosti spremeni iz **MM** v **INCH** in obratno.

### Preberi vrednost preglednice

S funkcijo **TABDATA READ** odčitajte vrednost iz preglednice in jo shranite v parameter Q.

Glede na tip stolpca, katerega odčitate, lahko za shranjevanje vrednosti uporabite **Q**, **QL**, **QR** ali **QS**. Krmiljenje samodejno izračuna vrednosti preglednice v merski enoti NC-programa.

Krmiljenje odčita iz preglednice orodij, ki je aktivna v tem trenutku. Za odčitanje vrednosti iz preglednice orodij, morate najprej aktivirati preglednico.

Funkcijo **TABDATA READ** lahko uporabite npr. za predhodno preverjanje podatkov uporabljenega orodja in preprečitev sporočila o napaki med potekom programa.

**Postopek**

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TABDATA
- Pritisnite gumb **TABDATA**

TABDATA READ
- Pritisnite gumb **TABDATA READ**
- Vnesite parameter QA za rezultat

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

CORR-TCS
- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **CORR-TCS**
- Vnesite ime stolpca

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko vrstice preglednice

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

**Primer**

| | |
|---|---|
| **12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"** | Aktivirajte korekcijsko preglednico |
| **13 TABDATA READ Q1 = CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "5"** | Vrednost vrstice 5, stolpca DR iz preglednice popravkov shranite v Q1 |

## Zapišite vrednost preglednice

S funkcijo **TABDATA WRITE** zapišete vrednost iz parametra Q v preglednico.

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite **Q**, **QL**, **QR** ali **QS**.

Za zapisovanje preglednice popravkov morate preglednico aktivirati.

Po ciklu tipalnega sistema lahko funkcijo **TABDATA WRITE** uporabite npr. za vnos potrebnega popravka orodja v preglednico popravkov.

**Postopek**

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TABDATA
- Pritisnite gumb **TABDATA**

TABDATA WRITE
- Pritisnite gumb **TABDATA WRITE**

CORR-TCS
- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **CORR-TCS**
- Vnesite ime stolpca

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko vrstice preglednice

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite parameter Q

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

**Primer**

| | |
|---|---|
| **12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"** | Aktivirajte korekcijsko preglednico |
| **13 TABDATA WRITE CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1** | Vrednost iz Q1 zapišite v vrstico 3, stolpec DR preglednice popravkov |

## Dodajte vrednost preglednice

S funkcijo **TABDATA ADD** dodate vrednost iz parametra Q obstoječi vrednosti preglednice.

Glede na tip stolpca, katerega zapišete, lahko kot parametre predaje uporabite **Q**, **QL**, **QR**.

Za zapisovanje preglednice popravkov morate preglednico aktivirati.

Funkcijo **TABDATA ADD** lahko uporabite npr. za posodobitev popravka orodja pri ponavljajoči se meritvi.

**Postopek**

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

TABDATA
- Pritisnite gumb **TABDATA**

TABDATA ADDITION
- Pritisnite gumb **TABDATA ADDITION**

CORR-TCS
- Pritisnite gumb želene preglednice, npr. **CORR-TCS**
- Vnesite ime stolpca

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite številko vrstice preglednice

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite parameter Q

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

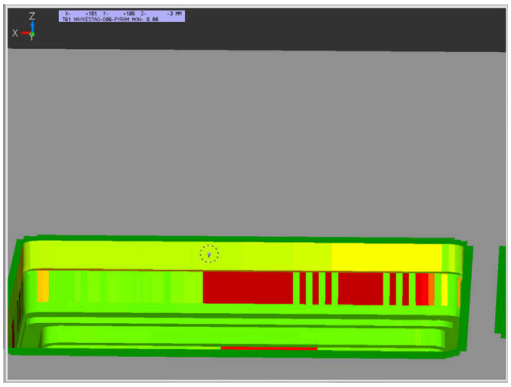
**Primer**

| | |
|---|---|
| **12 SEL CORR-TABLE TCS "TNC:\table\corr.tco"** | Aktivirajte korekcijsko preglednico |
| **13 TABDATA ADD CORR-TCS COLUMN "DR" KEY "3" = Q1** | Vrednost iz Q1 dodajte vrstici 3, stolpcu DR preglednice popravkov |

## 10.11 Nadzor komponent stroja, ki jih je mogoče konfigurirati (možnost št. 155)

### Uporaba

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



S funkcijo **MONITORING HEATMAP** lahko iz NC-programa zaženete in zaustavite prikaz obdelovanca kot Heatmap za komponente.

Krmiljenje nadzoruje izbrane komponente in rezultat v barvah prikaže v t.i. Heatmap na obdelovancu.

Heatmap za komponente deluje podobno kot slika toplotne kamere.

- Zeleno: komponenta je v skladu z definicijo v varnem območju
- Rumeno: komponenta je v opozorilnem območju
- Rdeče: komponenta je preobremenjena

### Zagon možnosti Monitoring

Za zagon nadzora komponente servisne seje upoštevajte naslednji postopek:

SPEC FCT
- ▶ Izberite posebne funkcije

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- ▶ Izberite programske funkcije

MONITORING
- ▶ Izberite možnost Monitoring

MONITORING HEATMAP START
- ▶ Pritisnite gumb **MONITORING HEATMAP START**

IZBIRA
- ▶ Izberite komponente, ki jih sprostil proizvajalec stroja

S pomočjo Heatmap lahko vedno opazujete stanje samo ene komponente. Že Heatmap zaženete večkrat zaporedoma, nadzor zaustavi predhodno komponento.

#### Zaključite možnost Monitoring

S funkcijo **MONITORING HEATMAP STOP** zaključite možnost Monitoring.

## 10.12 Določanje števca

### Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo omogoči proizvajalec stroja.

S funkcijo **ŠTETJE FUNKCIJE** lahko iz NC-programa krmilite preprosti krmilnik. S tem krmilnikom lahko npr. štejete število dokončanih obdelovancev.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION COUNT
- Pritisnite gumb **FUNCTION COUNT**

**NAPOTEK**

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Krmiljenje upravlja samo en števec. Če izvajate NC-program, v katerem ponastavite števec, se napredek števca drugega NC-programa izbriše.

- Pred obdelavo preverite, ali je števec dejaven
- Stanje števca si po potrebi zabeležite in ga po obdelavi ponovno vnesite v meni MOD

Aktualno stanje števca lahko gravirate s ciklom **225**
**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

**Delovanje v načinu delovanja Preizkus programa**

V načinu delovanja **Preizkus programa** lahko simulirate števec. Pri tem deluje samo stanje števca, ki ste ga definirali neposredno v NC-programu. Stanje števca v meniju MOD ostane nedotaknjeno.

**Delovanje v načinih delovanja Potek progr. posam. blok in Potek progr. po blokih**

Stanje števca iz menija MOD deluje samo v načinih delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih**.

Stanja števca se ohrani tudi v primeru ponovnega zagona krmiljenja.

## Določanje funkcije FUNCTION COUNT

Funkcija **FUNCTION COUNT** ponuja naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| FUNCTION COUNT INC | Povečanje števca za 1 |
| FUNCTION COUNT RESET | Ponastavitev števca |
| FUNCTION COUNT TARGET | Nastavitev vrednosti na želeno število (ciljna vrednost)<br>Vrednost vnosa: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT SET | Nastavitev števca na določeno vrednost<br>Vrednost vnosa: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT ADD | Povišanje števca za določeno vrednost<br>Vrednost vnosa: 0 – 9999 |
| FUNCTION COUNT REPEAT | Ponovite NC-program od oznake, če je treba izdelati še nekaj delov |

**Primer**

| | |
|---|---|
| **5 FUNCTION COUNT RESET** | Ponastavitev stanja števca |
| **6 FUNCTION COUNT TARGET10** | Vnos želenega števila obdelav |
| **7 LBL 11** | Vnos skočne točke |
| **8 L ...** | Obdelava |
| **51 FUNCTION COUNT INC** | Povišanje stanja števca |
| **52 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11** | Ponovitev obdelave, če je treba izdelati še nekaj delov |
| **53 M30** | |
| **54 END PGM** | |

## 10.13 Ustvarjanje

### Uporaba

Na krmiljenju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

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

Besedilne datoteke so datoteke vrste .A (ASCII). Če želite obdelovati druge datoteke, jih najprej pretvorite v vrsto .A.

### Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke

- Način: pritisnite tipko **Programiranje**
- Za priklic upravljanja datotek pritisnite tipko **PGM MGT**.
- Za prikaz datotek s pripono .A zaporedoma pritisnite gumba **IZBOR TIPA** in **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
- Izbira datoteke in odpiranje z gumbom **IZBIRANJE** ali tipko **ENT** ali pa odpiranje nove datoteke: vnesite novo ime in vnos potrdite s tipko **ENT**

Če želite zapustiti urejevalnik besedil, prikličite upravljanje datotek in izberite datoteko druge vrste, kot npr.NC-program.

| Gumb | Premiki kazalca |
|---|---|
| Nasled. BESEDA | Kazalec eno besedo v desno |
| ZADNJA BESEDA | Kazalec eno besedo v levo |
| STRAN | Kazalec na naslednjo stran zaslona |
| STRAN | Kazalec na prejšnjo stran zaslona |
| ZACETEK | Kazalec na začetek datoteke |
| KONEC | Kazalec na konec datoteke |

## Urejanje besedil

Nad prvo vrstico urejevalnika besedil je polje z informacijami, v katerem so prikazani ime datoteke, mesto, na katerem je datoteka shranjena, in informacije o vrstici:

**Datoteka:** Ime besedilne datoteke
**Vrstica**: Trenutni položaj kazalca v vrstici
**Stolpec**: Trenutni položaj kazalca v stolpcu

Besedilo se vnese na mestu, na katerem je trenutno kazalec. S puščičnimi tipkami premaknite kazalec na vsako poljubno mesto v besedilni datoteki.
S tipko **RETURN** ali **ENT** lahko vrstice prelomite.

## Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic

Z urejevalnikom besedil lahko izbrišete cele besede ali znake in jih nato znova vnesete na drugem mestu.

- Kazalec premaknite na besedo ali vrstico, ki jo želite izbrisati in znova vnesti na drugem mestu.
- Pritisnite gumb **BRISANJE BESEDE** ali **BRISANJE VRSTICE**: besedilo se odstrani in shrani v medpomnilnik
- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti besedilo, in pritisnite gumb **VNOS VRSTICE/ BESEDE**

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| BRISANJE VRSTICE | Brisanje in shranjevanje vrstice v medpomnilnik |
| BRISANJE BESEDE | Brisanje in shranjevanje besede v medpomnilnik |
| BRISANJE ZNAKA | Brisanje in shranjevanje znakov v medpomnilnik |
| VNOS VRSTICE/ BESEDE | Ponoven vnos vrstice ali besede po brisanju |

## Izvajanje besedilnih nizov

Besedilne nize poljubnih velikosti lahko kopirate, brišete in jih znova vnašate na druga mesta. V vsakem primeru najprej označite želeni besedilni niz:

- Za označevanje besedilnega niza premaknite kazalec na znak, na katerem želite začeti označevanje besedila.

IZBIRANJE BLOKA

- Pritisnite gumb **IZBIRANJE BLOKA**
- Kazalec premaknite na znak, na katerem želite končati označevanje besedila. Če kazalec premikate neposredno navzgor ali navzdol s puščičnimi tipkami, se vmesne vrstice z besedilom popolnoma označijo (označeno besedilo je barvno poudarjeno).

Ko označite želeni besedilni niz, lahko besedilo obdelujte z naslednjimi gumbi:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| BRISANJE BLOKA | Brisanje in shranjevanje označenega niza v medpomnilnik |
| KOPIRANJE BLOKA | Shranjevanje označenega niza v medpomnilnik brez brisanja (kopiranje) |

Če želite niz, ki je shranjen v medpomnilniku, vstaviti na drugo mesto, sledite naslednjemu postopku:

- Kazalec premaknite na položaj, na katerem želite vnesti niz, ki je shranjen v medpomnilniku.

VNOS BLOKA

- Pritisnite gumb **VNOS BLOKA** in besedilo se vstavi

Dokler je besedilo shranjeno v medpomnilniku, ga lahko poljubno pogosto vnašate.

### Prenos označenega niza v drugo datoteko

- Označite besedilni niz, kot je opisano.

PRIPONKE V DATOT.

- Pritisnite gumb **Priponke v datot.**.
> Krmiljenje prikaže pogovorno okno **Diljna datoteka =**.
- Vnesite pot in ime ciljne datoteke.
> Krmiljenje pripne označeni tekstovni blok na ciljno datoteko. Če ne obstaja nobena ciljna datoteka z vnesenim imenom, potem krmiljenje zapiše označeno besedilo v novo datoteko.

### Vnos druge datoteke na mestu kazalca

- Kazalec premaknite na mesto v besedilu, na katero želite vnesti drugo besedilno datoteko.

VNOS DATOTEKE

- Pritisnite gumb **VNOS DATOTEKE**.
> Krmiljenje prikaže pogovorno okno **Naziv datoteke =**.
- Vnesite pot in ime datoteke, ki jo želite vstaviti.

## Iskanje delov besedila

Iskalna funkcija urejevalnika besedila najde besede ali zaporedja znakov v besedilu. Na krmiljenju sta na voljo dve možnosti.

### Iskanje trenutnega besedila

Želite, da funkcija iskanja najde besedo, ki odgovarja besedi, na kateri je trenutno kazalec:

- Kazalec premaknite na želeno besedo.
- Za izbiro funkcije iskanja: pritisnite gumb **ISKANJE**
- Pritisnite gumb **NAJDI AKTUALNO BESEDO**
- Za iskanje besede: pritisnite gumb **ISKANJE**
- Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb **KONEC**.

### Iskanje poljubnega besedila

- Za izbiro funkcije iskanja: pritisnite gumb **ISKANJE**. Krmiljenje prikaže pogovorno okno **Išči tekst :**
- Vnesite besedilo, ki ga želite poiskati.
- Za iskanje besedila pritisnite gumb **ISKANJE**
- Za izhod iz funkcije iskanja pritisnite gumb **KONEC**.

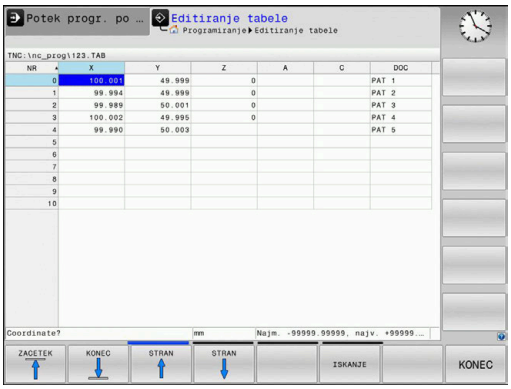
## 10.14 Prosto določljive preglednice

### Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **FN 26** do **FN 28**.

Obliko prosto določljivih preglednic, torej stolpce in njihove lastnosti, lahko spreminjate z editorjem oblike. Na ta način lahko ustvarite preglednice, ki so natanko prilagojene njihovi uporabi.

Prav tako lahko tudi spreminjate prikaz med preglednico (standardna nastavitev) in obrazcem.




> Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

### Shranjevanje prosto določljivih preglednic

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

PGM MGT
- ▶ Pritisnite tipko **PGM MGT**
- ▶ Vnesite poljubno ime datoteke s končnico .TAB

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno s privzeto shranjenimi oblikami preglednic.
- ▶ S puščično tipko izberite predlogo preglednice npr. **example.tab**

ENT
- ▶ Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre novo preglednico v predhodno določeni obliki.
- ▶ Če želite preglednico prilagoditi svojim potrebam, morate spremeniti obliko preglednice
  **Dodatne informacije:** "Spreminjanje oblike preglednice", Stran 411

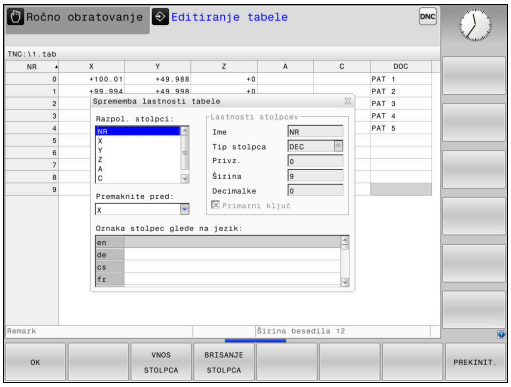
> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Proizvajalec stroja lahko ustvari svoje predloge preglednic in jih naloži v krmiljenje. Ko ustvarite novo preglednico, krmiljenje odpre pojavno okno z vsemi obstoječimi predlogami preglednic.

> V krmiljenju lahko shranite tudi svoje predloge preglednic. To naredite tako, da ustvarite novo preglednico, spremenite njeno obliko in jo shranite v imenik **TNC:\system\proto**. Ko želite v nadaljevanju ustvariti novo preglednico, krmiljenje ponuja vašo predlogo v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

## Spreminjanje oblike preglednice

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **EDIT FORMAT**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno, v katerem je predstavljena zgradba preglednice.
- Prilagodite obliko




Krmiljenje nudi naslednje možnosti:

| Ukaz zgradbe | Pomen |
|---|---|
| **Razpol. stolpci:** | Seznam vseh stolpcev v preglednici |
| **Premaknite pred:** | Vnos, označen v polju **Razpol. stolpci**, se premakne pred ta stolpec. |
| **Ime** | Naziv stolpca: je prikazan v glavi. |
| **Tip stolpca** | **TEXT**: vnos besedila<br>**SIGN**: predznak + ali –<br>**BIN**: dvojiško število<br>**DEC**: decimalno, pozitivno, celo število (kardinalno število)<br>**HEX**: šestnajstiško število<br>**INT**: celo število<br>**LENGTH**: dolžina (se v programih v palcih preračuna)<br>**FEED**: pomik (mm/min ali 0,1 palcev/min)<br>**IFEED**: pomik (mm/min ali palcev/min)<br>**FLOAT**: število s plavajočo vejico<br>**BOOL**: logična vrednost<br>**INDEX**: indeks<br>**TSTAMP**: fiksno določena oblika datuma in ure<br>**UPTEXT**: vnos besedila z velikimi črkami<br>**PATHNAME**: ime poti |
| **Privzeta vrednost** | Privzeta vrednost polj v tem stolpcu |
| **Širina** | Širina stolpca (št. znakov) |
| **Primarni ključ** | Prvi stolpec v preglednici |
| **Oznaka stolpec glede na jezik** | Pogovorna okna glede na jezik |

> Stolpce z vrsto stolpcev, ki dovoljuje črke, npr. **BESEDILO**, lahko preberete ali opišete samo s parametri QS, tudi če je vsebina vrstice številka.

V obrazcu lahko delate s priključeno miško ali s krmilno tipkovnico.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite krmilne tipke, da se premaknete med polji za vnos
- S tipko **GOTO** odprite izbirne menije
- V poljih za vnos se lahko premikate s puščičnimi tipkami

> V preglednici, ki že vsebuje vrstice, ne morete spreminjati lastnosti preglednice, kot sta **ime** in **vrsta stolpca**. Te lastnosti lahko spreminjate šele, ko izbrišete vse vrstice. Pred spreminjanjem za vsak primer ustvarite varnostno kopijo preglednice.
>
> S kombinacijo tipk **CE** in **ENT** ponastavite neveljavne vrednosti v poljih z vrsto stolpca **TSTAMP**.

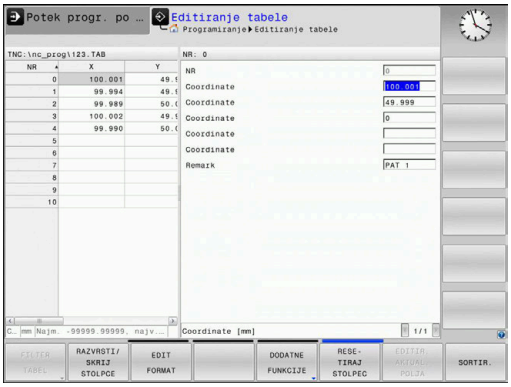
**Zapiranje editorja oblike**

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite gumb **V REDU**
  - > Krmiljenje zapre obrazec editorja in prevzame spremembe.
- Namesto tega pritisnite gumb **PREKINIT.**
  - > Krmiljenje zavrže vse vnesene spremembe.

## Preklop med pogledom preglednice in obrazca

Vse preglednice s pripono **.TAB** si lahko ogledate v pogledu preglednice ali v pogledu obrazca.




Pogled zamenjajte na naslednji način:

- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**

- Pritisnite gumb z želenim pogledom

V pogledu obrazca krmiljenje na levi polovici zaslona prikazuje številke vrstic z vsebino prvega stolpca.

V pogledu obrazca lahko podatke spremenite na naslednji način:

- Pritisnite tipko **ENT**, da na desni strani preklopite na naslednjo polje za vnos

Izberite drugo vrstico za obdelavo:

- Pritisnite tipko **Naslednji zavihek**
> Kazalec preskoči v levo okno.

- S puščičnimi tipkami izberite želeno vrstico

- S tipko **Naslednji zavihek** preskočite nazaj v polje za vnos

## FN 26: TABOPEN – Odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 26: TABOPEN** odprite poljubno prosto definirano preglednico, ki jo lahko opišete s funkcijo **FN 27** oz. iz nje berete s funkcijo **FN 28**.

> V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi NC-niz s funkcijo **FN 26: ODPIRANJE ZAVIHKA** samodejno zapre preglednico, ki ste jo nazadnje odprli.
>
> Preglednica, ki jo želite odpreti, mora imeti pripono **.TAB**.

**Primer: odpreti želite preglednico TAB1.TAB, ki je shranjena v imeniku TNC:\DIR1.**

```
56 FN 26:  TABOPEN TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

Z gumbom **SINTAKSA** lahko nastavite poti v dvojnih narekovajih. Dvojni narekovaji določajo začetek in konec poti. Tako krmiljenje prepozna morebitne posebne znake kot del poti.

**Dodatne informacije:** "Imena datotek", Stran 107

Če je celotna pot navedena znotraj dvojnih narekovajev, lahko za ločevanje map in datotek uporabite tako **** kot tudi **/**.

## FN 27: TABWRITE – Opisovanje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 27: TABWRITE** opišete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABWRITE** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Vrednost, ki naj jo krmiljenje zapiše v posamezni stolpec, določite v parametrih Q.

> Funkcijo **FN 27: TABWRITE** se upošteva samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
>
> S funkcijo **FN 18 ID992 NR16** lahko poizveste, v katerem načinu delovanja se izvaja NC-program.
>
> Če želite v enem NC-nizu opisati več stolpcev, morate vrednosti za zapis shraniti v zaporednih številkah parametrov Q.
>
> Če želite pisati v zaklenjeno ali neobstoječo vrstico preglednice, potem krmiljenje prikaže sporočilo o napaki.

Če želite pisati v polje z besedilom (npr. vrsta stolpca **UPTEXT**), potem delajte s parametri QS. V polja s številkami pišite s parametri Q, QL ali QR.

### Primer

V vrstico 5 trenutno odprte preglednice pišite pod stolpce Polmer, Globina in D. Vrednosti za vpis v preglednico morajo biti shranjene v parametrih Q **Q5**, **Q6** in **Q7** .

```
53 Q5 = 3,75
54 Q6 = -5
55 Q7 = 7,5
56 FN 27:  TABWRITE 5/“POLMER,GLOBINA,D“ = Q5
```

## FN 28: TABREAD – Branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **FN 28: TABREAD** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **FN 26: TABOPEN**.

V nizu **TABREAD** lahko določite oz. opišete več imen stolpcev. Imena stolpcev morate zapisati med narekovaji in jih ločiti z vejico. Številko parametra Q, v katerega naj krmiljenje zapiše prvo prebrano vrednost, določite v nizu **FN 28**.

> Če berete več stolpcev v enem NC-nizu, potem krmiljenje shrani prebrane vrednosti v zaporednih parametrih Q iste vrste, npr. **QL1**, **QL2** in **QL3**.

Če berete polje z besedilom, potem delajte s parametri QS. Iz polj s številkami berite s parametri Q, QL ali QR.

**Primer**

Iz vrstice 6 trenutno odprte preglednice preberite vrednosti stolpcev **X**, **Y** in **D**. Shranite prvo vrednost v parameter Q **Q10**, drugo vrednost v **Q11**, tretjo vrednost pa v **Q12**.

Iz iste vrstice stolpec **DOC** shranite v **QS1**.

```
56 FN 28:  TABREAD Q10 = 6/“X,Y,D“
57 FN 28:  TABREAD QS1 = 6/“DOC“
```

## Prilagoditev oblike preglednice

**NAPOTEK**

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Funkcija **PRILAG. / TABELO NC-PGM** dokončno spremeni obliko vseh preglednic. Krmiljenje pred spremembo oblike ne izvede nobenega samodejnega zaščitenja datotek. S tem se datoteke trajno spremenijo in morda ne bodo več uporabne.

- Funkcijo uporabljajte izključno v dogovoru s proizvajalcem stroja

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| PRILAGODI / TABELO NC-PGM | Prilagajanje oblike obstoječih preglednic po spreminjanju različice programske opreme krmilnega sistema |

> Imena preglednic in stolpcev preglednic se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov, npr. **+**. Ti znaki lahko na podlagi ukazov SQL pri uvozu ali izvozu podatkov povzročijo težave.

## 10.15 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE

### Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev

**Uporaba**

Upoštevajte priročnik za stroj!
Preberite in upoštevajte opis funkcij vašega proizvajalca stroja.
Upoštevajte varnostne napotke.

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE** lahko programirate pulzirajoče število vrtljajev, dapreprečite naravno nihanje stroja.

Z vneseno vrednostjo **P-TIME** definirate čas trajanja nihaja (dolžina periode), z vneseno vrednostjo **SCALE** pa spremembo števila vrtljajev v odstotkih. Število vrtljajev vretena se sinusno spremeni glede na želeno vrednost.

Z možnostma **FROM-SPEED** in **TO-SPEED** s pomočjo zgornje in spodnje meje števila vrtljajev določite območje, v katerem je pulzirajoče število vrtljajev učinkovito. Obe vrednosti vnosa sta neobvezni. Če ne določite nobenega parametra, funkcija deluje v celotnem območju števila vrtljajev.

**Vnos**

| | |
|---|---|
| **11 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5 FROM-SPEED4800 TO-SPEED5200** | ; omogočite, da število vrtljajev znotraj 10 sekund za 5 % niha okoli želene vrednosti z omejitvami |

NC-funkcija vsebuje naslednje sintaktične elemente:

| Sintaktični element | Pomen |
|---|---|
| **FUNCTION S-PULSE** | Odpiralnik sintakse za pulzirajoče število vrtljajev |
| **PTIME** ali **RESET** | Določanje trajanja nihaja v sekundah ali ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev |
| **SCALE** | Sprememba števila vrtljajev v %<br>Samo pri izbiri možnosti **P-TIME** |
| **FROM-SPEED** | Spodnja meja števila vrtljajev, od katere deluje pulzirajoče število vrtljajev<br>Samo pri izbiri možnosti **P-TIME**<br>Izbirni sintaktični element |
| **TO-SPEED** | Zgornja meja števila vrtljajev, do katere deluje pulzirajoče število vrtljajev<br>Samo pri izbiri možnosti **P-TIME**<br>Izbirni sintaktični element |

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION SPINDLE
- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

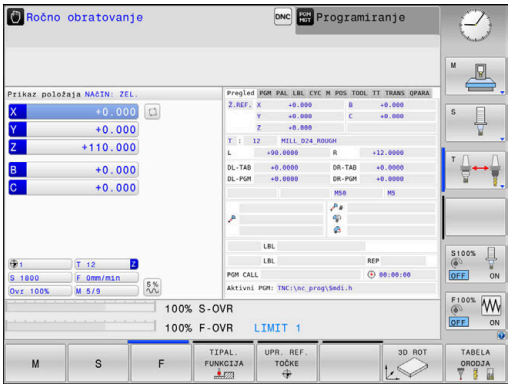
SPINDLE-PULSE
- Pritisnite gumb **SPINDLE-PULSE**.
- Določite dolžino periode **P-TIME**
- Določite spremembo števila vrtljajev **SCALE**

Krmilni sistem nikoli ne prekorači programirane omejitve števila vrtljajev. Število vrtljajev se ohrani, dokler sinusoida funkcije **FUNCTION S-PULSE** znova ne preseže največjega števila vrtljajev.

**Simboli**

V prikazu stanja je stanje pulzirajočega števila vrtljajev prikazano z naslednjim simbolom:

| Simbol | Funkcija |
|---|---|
| S % | Pulzirajoče število vrtljajev aktivno |




## Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev

**Primer**

```
18 FUNCTION S-PULSE RESET
```

S funkcijo **FUNCTION S-PULSE RESET** ponastavite pulzirajoče število vrtljajev

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION SPINDLE

- Pritisnite gumb **FUNCTION SPINDLE**.

RESET SPINDLE-PULSE

- Pritisnite gumb **RESET SPINDLE-PULSE**.

# 10.16 Čas zadrževanja FUNCTION FEED

## Programiranje časa zadrževanja

### Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Preberite in upoštevajte opis funkcij vašega proizvajalca stroja.
Upoštevajte varnostne napotke.

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** lahko programirate ciklični čas zadrževanja v sekundah, da npr. v izvedete lom ostružkov.

Funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** programirajte neposredno pred obdelavo, ki jo želite izvesti z lomom ostružkov.

Funkcija **FUNCTION FEED DWELL** ne deluje pri premikih v hitrem teku in tipalnih premikih.

**NAPOTEK**

**Pozor! Nevarnost za orodje in obdelovanec**

Če je funkcija **FUNCTION FEED DWELL** aktivna, krmiljenje večkrat prekine pomik. Med prekinitvijo pomika orodje ostane v aktualnem položaju, vreteno pa se pri tem vrti naprej. To vedenje pri izdelavi navojev privede do izvrženja obdelovanca. Poleg tega pri izvedbi obstaja nevarnost loma orodja!

- Pred izdelavo navojev deaktivirajte funkcijo **FUNCTION FEED DWELL**

### Postopek

### Primer

```
13 FUNCTION FEED DWELL D-TIME0.5 F-TIME5
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION FEED
- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

FEED DWELL
- Pritisnite gumb **FEED DWELL**.
- Določite čas intervala zadrževanja **D-TIME**
- Določite čas intervala drobljenja **F-TIME**

## Ponastavitev časa zadrževanja

Čas zadrževanja ponastavite takoj po izvedbi obdelave z lomom ostružkov.

**Primer**

```
18 FUNCTION FEED DWELL RESET
```

S funkcijo **FUNCTION FEED DWELL RESET** ponastavite ta ponavljajoči se čas zadrževanja.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION FEED

- Pritisnite gumb **FUNCTION FEED**.

RESET FEED DWELL

- Pritisnite gumb **RESET FEED DWELL**.

Čas zadrževanja lahko ponastavite tudi z vnosom **D-TIME 0**.

Krmiljenje funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** samodejno ponastavi ob koncu programa.

# 10.17 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL

## Programiranje časa zadrževanja

### Uporaba

S funkcijo **FUNCTION DWELL** nastavite čas zadrževanja v sekundah ali definirate število vrtljajev vretena za zadrževanje.

### Postopek

### Primer

```
13 FUNCTION DWELL TIME10
```

### Primer

```
23 FUNCTION DWELL REV5.8
```

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION DWELL

- Gumb **FUNCTION DWELL**

DWELL TIME

- Pritisnite gumb **DWELL TIME**.
- Trajanje določite v sekundah.

DWELL REVOLUTIONS

- Kot drugo možnost lahko pritisnete tudi gumb **DWELL REVOLUTIONS**.
- Določite število vrtljajev vretena.

## 10.18 Dvig orodja pri NC-zaustavitvi: FUNCTION LIFTOFF

### Programiranje dviga s funkcijo FUNCTION LIFTOFF

**Pogoj**

Upoštevajte priročnik za stroj!
To funkcijo konfigurira in sprosti proizvajalec stroja. Proizvajalec stroja s strojnim parametrom **CfgLiftOff** (št. 201400) določi pot, ki jo krmiljenje opravi pri funkciji **LIFTOFF**. S pomočjo strojnega parametra **CfgLiftOff** je mogoče funkcijo tudi deaktivirati.

V preglednici orodij v stolpcu **LIFTOFF** nastavite parameter **Y** za aktivno orodje.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

**Uporaba**

Funkcija **LIFTOFF** deluje v naslednjih primerih:

- Ko sami sprožite NC-zaustavitev
- Ko programska oprema sproži NC-zaustavitev, če je npr. v pogonskem sistemu prišlo do napake
- V primeru izpada električne energije

Orodje se za do 2 mm umakne od konture. Krmiljenje izračuna smer dviga na podlagi vnosov v nizu **FUNCTION LIFTOFF**.

Za programiranje funkcije **LIFTOFF** imate na voljo naslednje možnosti:

- **FUNCTION LIFTOFF TCS X Y Z**: dvig v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** v vektorju, ki izhaja iz **X**, **Y** in **Z**
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: dvig v koordinatnem sistemu orodja **T-CS** z določenim prostorninskim kotom
- Dvig v smeri orodne osi z **M148**

**Dodatne informacije:** "Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148", Stran 242

### Programiranje dviga z določenim vektorjem

**Primer**

```
18 FUNCTION LIFTOFF TCS X+0 Y+0.5 Z+0.5
```

Z **LIFTOFF TCS X Y Z** določite smer dviga kot vektor v koordinatnem sistemu orodja. Krmiljenje iz skupne poti, ki jo določi proizvajalec stroja, izračuna dvižno pot v posameznih oseh.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION LIFTOFF
- Pritisnite gumb **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF TCS
- Pritisnite gumb **LIFTOFF TCS**
- V X, Y in Z vnesite vektorske komponente

### Programiranje dviga z določenim kotom

**Primer**

```
18 FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB+20
```

Z **LIFTOFF ANGLE TCS SPB** določite smer dviga kot prostorski kot v koordinatnem sistemu orodja.

Vneseni kot SPB opisuje kot med Z in X. Če vnesete 0°, se orodje dvigne v smeri orodne osi.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION LIFTOFF
- Pritisnite gumb **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF ANGLE TCS
- Pritisnite gumb **LIFTOFF ANGLE TCS**
- Vnesite kot SPB

## Ponastavitev funkcije Liftoff

### Primer

```
18 FUNCTION LIFTOFF RESET
```

S funkcijo **FUNCTION LIFTOFF RESET** ponastavite dvig.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION LIFTOFF
- Pritisnite gumb **FUNCTION LIFTOFF**

LIFTOFF RESET
- Pritisnite gumb **LIFTOFF RESET**

> S funkcijo **M149** krmiljenje deaktivira funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**, ne da bi ponastavilo smer dviga. Če programirate funkcijo **M148**, krmiljenje aktivira samodejni dvig s smerjo dviga, določeno s funkcijo **FUNCTION LIFTOFF**.
>
> Krmiljenje funkcijo **FUNCTION LIFTOFF** samodejno ponastavi ob koncu programa.

# 11

# Večosnaobdelava

## 11.1 Funkcije za večosno obdelavo

V tem poglavju so povzete funkcije krmiljenja, ki so povezane z večosnim obdelovanjem:

| Funkcija krmiljenja | Opis | Stran |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini | 427 |
| **M116** | Pomik rotacijskih osi | 457 |
| **PLANE**/**M128** | Rezkanje pod kotom | 455 |
| **FUNCTION TCPM** | Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128) | 464 |
| **M126** | Optimirano premikanje rotacijskih osi | 458 |
| **M94** | Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi | 459 |
| **M128** | Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi | 460 |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | 462 |
| **M144** | Izračun kinematike stroja | 463 |
| **LN**-stavki | 3D-popravek orodja | 470 |

## 11.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)

### Uvod

Upoštevajte priročnik za stroj!

Funkcije za vrtenje obdelovalne ravnine mora omogočiti proizvajalec stroja!

Funkcijo **RAVNINA** lahko v celoti uporabljate samo pri strojih, ki so opremljeni z najmanj dvema rotacijskima osema (osi mize, osi glave ali kombinirano). Funkcija **AKSIALNA RAVNINA** je pri tem izjema. Funkcijo **AKSIALNA RAVINA** lahko uporabljate tudi na strojih s samo eno rotacijsko osjo, ki jo je mogoče programirati.

S funkcijami **PLANE** (angl. plane = ravnina) so na voljo zmogljive funkcije, s katerimi lahko na različne načine določite zavrtene obdelovalne ravnine.

Določitev parametrov funkcij **PLANE** je razdeljena na dva dela:

- Geometrična definicija ravnine, ki je za vsako razpoložljivo funkcijo **PLANE** drugačna.
- Lastnosti pozicioniranja pri funkciji **PLANE**, ki jih je treba upoštevati neodvisno od definicije ravnine in so za vse funkcije **PLANE** enake
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje pri vklopu stroja poizkusi ponovno vzpostaviti stanje izklopa zavrtene ravnine. V določenih okoliščinah to ni možno. To velja npr., če zavrtite kot osi in je stroj konfiguriran s prostorskim kotom oz. če ste spremenili kinematiko.

- Če je možno, vrtenje pred izklopom ponastavite
- Pri ponovnem vklopi preverite stanje vrtenja

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Cikel **8 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primeri

1 Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
   - Vrtenje uporabljene funkcije **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**) bo zrcaljeno
   - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo **PLANE AXIAL** ali ciklom **19**

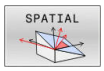
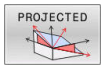
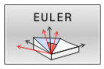
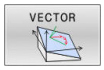
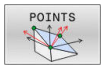
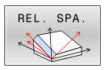
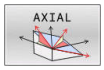
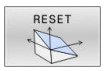
2 Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

Napotki za upravljanje in programiranje:

- Funkcija za prevzemanje dejanskega položaja pri aktivni zavrteni obdelovalni ravnini ni mogoča.
- Če funkcijo **PLANE** uporabljate pri aktivni funkciji **M120**, krmiljenje samodejno prekliče popravek polmera in s tem tudi funkcijo **M120**.
- Funkcije **PLANE** vedno ponastavite s funkcijo **PLANE RESET**. Vnos vrednosti 0 v vse parametre **PLANE** (npr. z. B. vse tri prostorske kote) ponastavi izključno kote, ne funkcijo.
- Če število rotacijskih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Odločitev, ali krmiljenje upošteva kote osi izbranih osi ali nastavi na 0, določi vaš proizvajalec stroja.
- Krmiljenje podpira le vrtenje obdelovalne ravnine z osjo vretena Z.

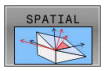
## Pregled

Z večino funkcij **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**), opisujete želeno obdelovalno ravnino neodvisno od rotacijskih osi, ki so na voljo na tem stroju. Na voljo so naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija | Potrebni parametri | Stran |
|---|---|---|---|
|  | **SPATIAL** | Trije prostorski koti **SPA**, **SPB**, **SPC** | 432 |
|  | **PROJECTED** | Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT** | 434 |
|  | **EULER** | Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**) | 436 |
|  | **VECTOR** | Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi | 438 |
|  | **POINTS** | Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje | 440 |
|  | **RELATIV** | Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot | 442 |
|  | **AXIAL** | Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C** | 443 |
|  | **RESET** | Ponastavitev funkcije PLANE | 431 |

### Zagon animacije

Da spoznate različne možnosti določanja posamezne funkcije **PLANE**, lahko prek gumba zaženete animacije. V ta namen najprej vklopite način animacije in potem izberete želeno funkcijo **PLANE**. Med animacijo krmiljenje gumb izbrane funkcije **PLANE** obarva modro.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| | Vklop načina animacije |
|  | Izbira animacije (v modri barvi) |

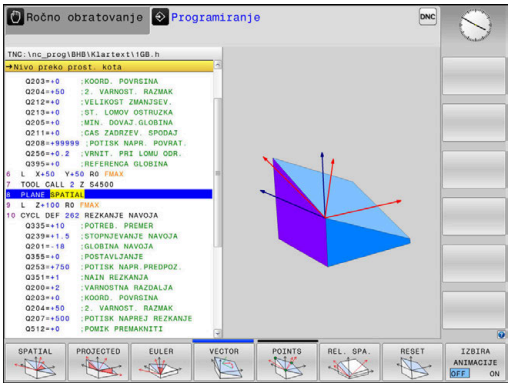
## Definiranje funkcije PLANE

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami.

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**
> Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje funkcijo **PLANE**, ki je na voljo.
- Izberite funkcijo **PLANE**




### Izbira funkcije

- Želeno funkcijo izberite z gumbom
> Krmiljenje nadaljuje pogovorno okno in povpraša po potrebnih parametrih.

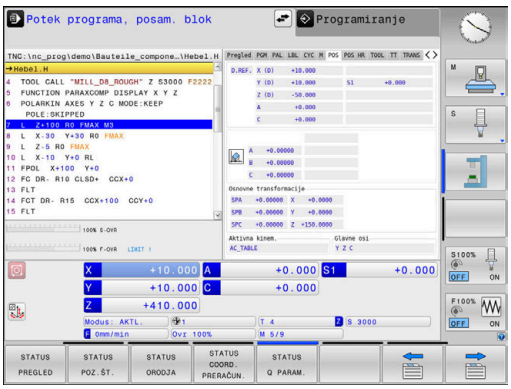
### Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- Želeno funkcijo izberite z gumbom
> Krmiljenje prikaže animacijo.
- Če želite prevzeti trenutno aktivno funkcijo, znova pritisnite gumb funkcije ali pritisnite tipko **ENT**

## Pozicijski prikaz

Ko je aktivna poljubna funkcija **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**), krmiljenje na dodatnem prikazu stanja prikaže izračunan prostorski kot.

V prikazu preostale poti (**ISTRW** in **REFRW**) krmiljenje pri vrtenju (način **PREMAKNI** ali **OBRNI**) na rotacijski osi prikazuje pot do izračunanega končnega položaja rotacijske osi.



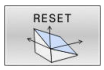
## Ponastavitev funkcije PLANE

**Primer**

```
25 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000
```

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

- Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**
- > Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje funkcije **PLANE**, ki so na voljo




- Izberite funkcijo za ponastavitev

- Določite, ali krmiljenje rotacijske osi samodejno pozicionira v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**)
  **Dodatne informacije:** "Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY", Stran 446

- Pritisnite tipko **END**

> Funkcija **PLANE RESET** ponastavi aktivno vrtenje in kot (funkcija **PLANE** ali cikel **19**) (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratno določanje ni potrebno.
>
> Vrtenje v načinu delovanja **Ročno obratovanje** deaktivirate v meniju 3D-ROT.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

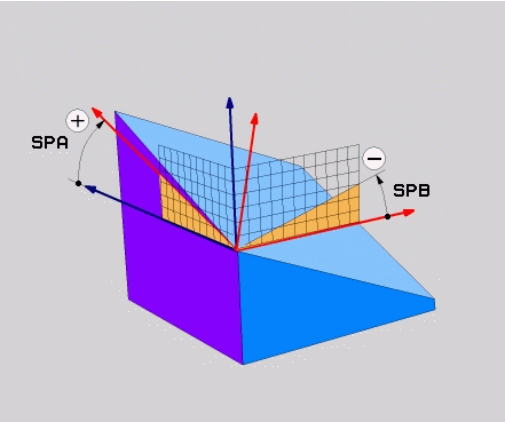
## Določanje obdelovalne ravnine prek prostorskega kota: PLANE SPATIAL

### Uporaba

Prostorski koti določajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca (**zaporedje vrtenja A-B-C**).

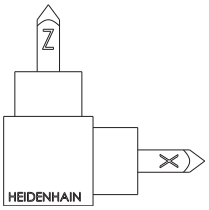
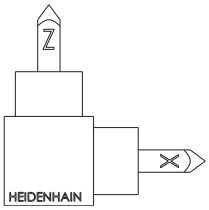
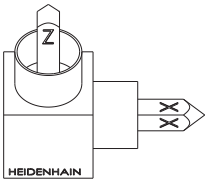
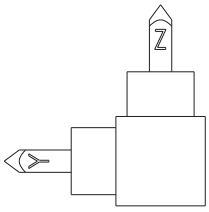
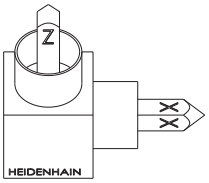
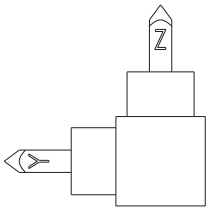
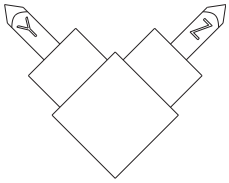
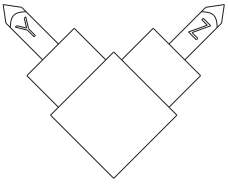
Večina uporabnikov pri tem izhaja iz treh povezanih rotacij v obratnem vrstnem redu (**zaporedje vrtenja C-B-A**).

Rezultat je v obeh pogledih enak, kot prikazuje naslednja primerjava.




### Primer

```
PLANE SPATIAL SPA+45 SPB+0 SPC+90 ...
```

| A-B-C | C-B-A |
|---|---|
| Osnovni položaj A0° B0° C0°  | Osnovni položaj A0° B0° C0°  |
| A+45°  | C+90°  |
| B+0°  | B+0°  |
| C+90°  | A+45°  |

Nasprotni položaj zaporedij vrtenja:

- **Zaporedje vrtenja A-B-C:**
  1. Vrtenje okrog nezavrtene osi X koordinatnega sistema obdelovanca
  2. Vrtenje okrog nezavrtene osi Y koordinatnega sistema obdelovanca
  3. Vrtenje okrog nezavrtene osi Z koordinatnega sistema obdelovanca
- **Zaporedje vrtenja: C-B-A:**
  1. Vrtenje okrog nezavrtene osi Z koordinatnega sistema obdelovanca
  2. Vrtenje okrog zavrtene osi Y
  3. Vrtenje okrog zavrtene osi X

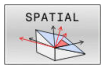
Napotki za programiranje:

- Vedno morate določiti vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden ali več kotov enakih 0.
- Cikel **19** odvisno od stroja potrebuje vnos prostorskih kotov ali kotov osi. Če konfiguracija (nastavitev parametrov stroja) omogoča vnose prostorskih kotov, je določitev kota v ciklu **19** in funkciji **PLANE SPATIAL** enaka.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445

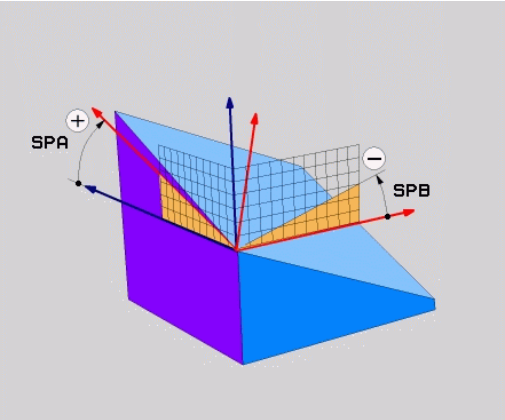
**Parametri za vnos**

**Primer**

```
5 PLANE SPATIAL SPA+27 SPB+0 SPC+45 .....
```

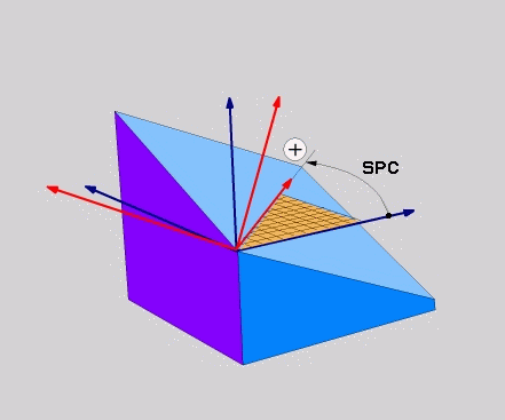



- **Prostorski kot A?**: rotacijski kot **SPA** okoli (nezavrtene) osi X. Razpon vnosa od -359.9999° do +359.9999°
- **Prostorski kot B?**: rotacijski kot **SPB** okoli (nezavrtene) osi Y. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°
- **Prostorski kot C?**: rotacijski kot **SPC** okoli (nezavrtene) osi Z. Razpon vnosa od −359,9999° do +359,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445



**Uporabljene okrajšave**

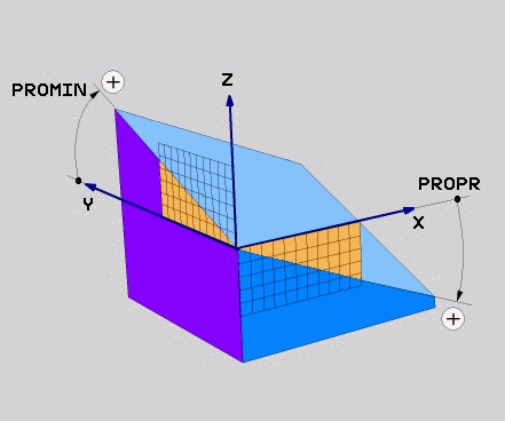
| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| SPATIAL | Angl. **spatial** = prostorsko |
| SPA | **sp**atial **A**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi X |
| SPB | **sp**atial **B**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Y |
| SPC | **sp**atial **C**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Z |




## Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

### Uporaba

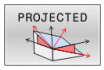
Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko pridobite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.



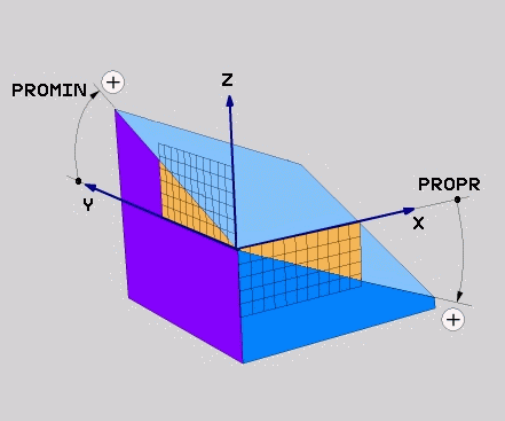

Napotki za programiranje:

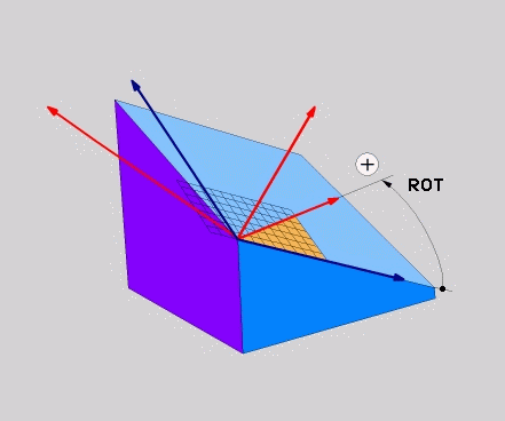
- Projekcijski kot se sklada s projekcijami kotov na ravninah pravokotnega koordinatnega sistema. Samo pri pravokotnih obdelovancih so koti na zunanjih površinah obdelovancev enaki projekcijskim kotom. Zaradi tega se pri nepravokotnih obdelovancih podatki o kotih iz tehničnih risb pogosto ne skladajo z dejanskimi projekcijskimi koti.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445

### Parametri za vnos




- **Proj. kot v 1. Koordinatne ravnine?**: Projekcijski kot zavrtene obdelovalne ravnine v 1. koordinatni ravnini nezavrtenega koordinatnega sistema (Z/X pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je glavna os aktivne obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, pozitivna smer).
- **Proj. kot v 2. Koordinatne ravnine?**: Projekcijski kot v 2. koordinatni ravnini nezavrtenega koordinatnega sistema (Y/Z pri orodni osi Z). Razpon vnosa med -89.9999° in +89.9999°. 0°-os je pomožna os aktivne obdelovalne ravnine (Y pri orodni osi Z).
- **Rotacijski kot zavrtene** y<**ravnine?**: Vrtenje obrnjenega koordinatnega sistema okoli obrnjene orodne osi (smiselno ustreza rotaciji s ciklom **10**). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y). Razpon vnosa med -360° in +360°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445




### Primer

```
5 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....
```

Uporabljene okrajšave:

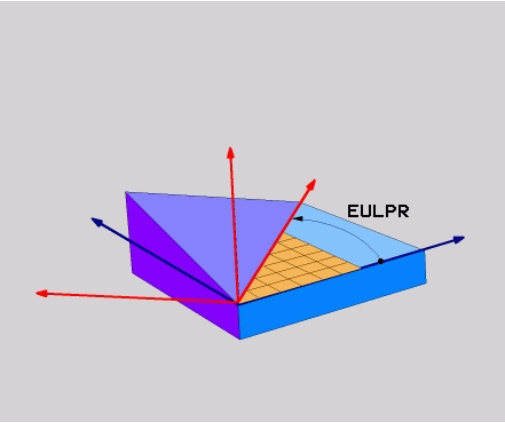
| | |
|---|---|
| **PROJECTED** | angl. projected = projicirano |
| **PROPR** | principal plane: glavna ravnina |
| **PROMIN** | minor plane: pomožna ravnina |
| **ROT** | angl. rotation: rotacija |

## Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER

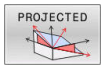
### Uporaba

Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler.

> Pozicioniranje lahko izberete.
> **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445

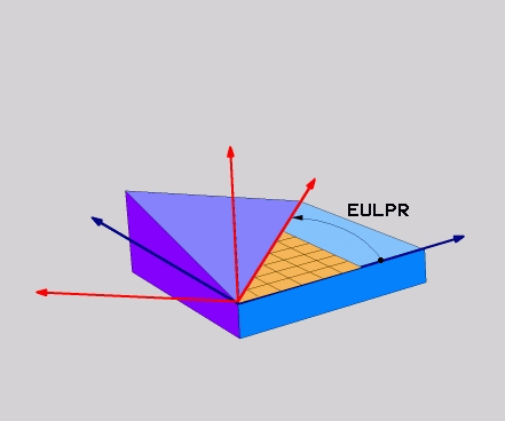


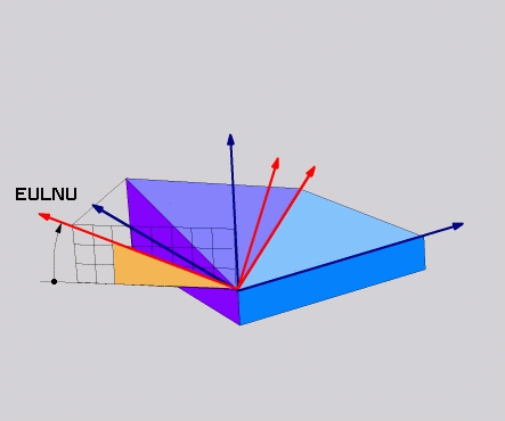

### Parametri za vnos




- **Rot. kot glavne koordinatne ravnine?**: rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med -180.0000° in 180.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- **Kot vrtenja orodne osi?**: kot vrtenja **EULNUT** koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. Upoštevajte:
  - Področje vnosa je 0° do 180.0000°
  - 0°-os je Z-os.
- **Rotacijski kot zavrtene ravnine?**: vrtenje **EULROT** zasukanega koordinatnega sistema okoli zasukane osi Z (smiselno ustreza rotaciji s ciklom **10**). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer X-osi v zavrteni obdelovalni ravnini.

  Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med 0° in 360.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445



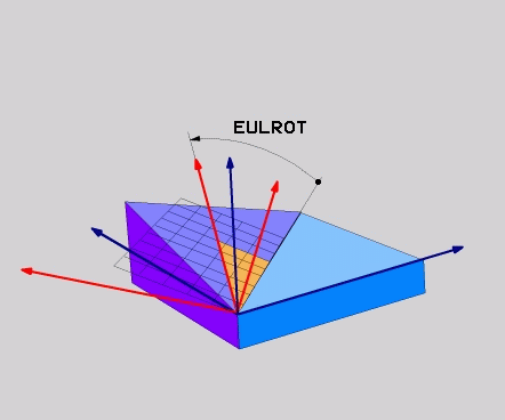




### Primer

```
5 PLANE  EULER EULPR45  EULNU20 EULROT22  .....
```

**Uporabljene okrajšave**

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **EULER** | Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote. |
| **EULPR** | **Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi. |
| **EULNU** | **Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. |
| **EULROT** | **Rot**acijski kot: kot, ki opisuje rotacijo zavrtene obdelovalne ravnine okoli zavrtene Z-osi. |

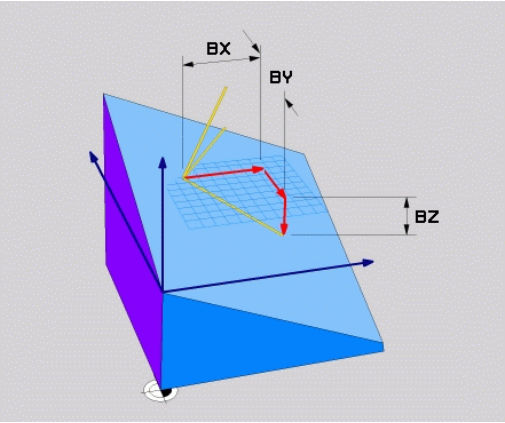


## Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR

### Uporaba

Določitev obdelovalne ravnine z **dvema vektorjema** lahko uporabite, če lahko sistem CAD izračuna bazni vektor in normalni vektor zavrtene obdelovalne ravnine. Normiran vnos ni potreben. Krmiljenje notranje izračuna normiranje, da lahko vnesete vrednosti med -9,999999 in +9,999999.

Bazni faktor, ki je potreben za določitev obdelovalne ravnine, je določen s komponentami **BX**, **BY** in **BZ**. Normalni vektor je določen s komponentami **NX**, **NY** in **NZ**.




Napotki za programiranje:

- Krmiljenje notranje izračuna posamezne normirane vektorje iz vnesenih vrednosti.
- Normalni vektor določa nagib in smer obdelovalne ravnine. Osnovni vektor v določeni obdelovalni ravnini določi usmeritev glavne osi X. Da je določitev obdelovalne ravnine jasna, morajo biti vektorji programirani navpično drug do drugega. Vedenje krmiljenja, v primeru ko vektorji niso navpični, določi proizvajalec stroja.
- Normalni vektor ne sme biti programiran prekratek, npr. vse komponente smeri z vrednostjo 0 ali tudi 0,0000001. V tem primeru krmiljenje ne more določiti nagiba. Obdelava bo prekinjena s sporočilom o napaki. To vedenje ni odvisno od konfiguracije strojih parametrov.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445

Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja konfigurira vedenje krmiljenja v primeru, o vektorji niso navpični.

Namesto standardnega sporočila o napaki krmiljenje popravi (ali zamenja) osnovni vektor, ki ni pravokoten. Krmiljenje pri tem ne spremeni normalnega vektorja.

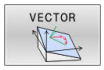
Standardno vedenje krmiljenja pri popravku v primeru, ko osnovni vektor ni pravokoten:

- osnovni vektor bo vzdolž normalnega vektorja projiciran na obdelovalno ravnino (določeno z normalnim vektorjem)

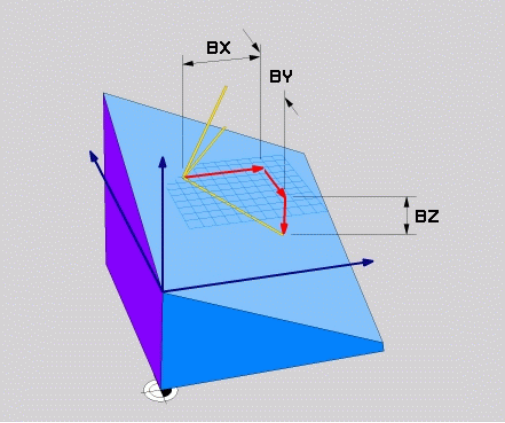
Vedenje krmiljenja ob popravku v primeru, ko osnovni vektor ni navpičen, poleg tega pa je prekratek, vzporeden ali nevzporeden normalnemu vektorju:

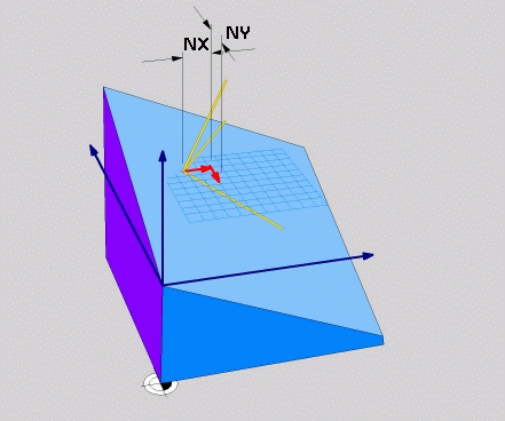
- če normalni vektor nima deleža X, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo X
- če normalni vektor nima deleža Y, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo Y

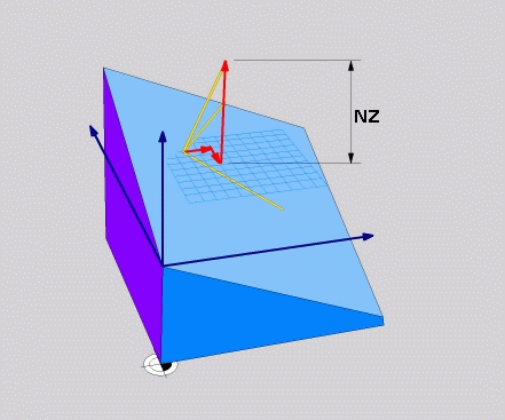
### Parametri za vnos




- **X component of base vector?**: komponenta X **BX** osnovnega vektorja B. Razpon vnosa: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Y component of base vector?**: komponenta Y **BY** osnovnega vektorja B. Razpon vnosa: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Z component of base vector?**: komponenta Z **BZ** osnovnega vektorja B. Razpon vnosa: od -9.9999999 do +9.9999999
- **X component of normal vector?**: komponenta X **NX** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Y component of normal vector?**: komponenta Y **NY** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od -9.9999999 do +9.9999999
- **Z component of normal vector?**: komponenta Z **NZ** normalnega vektorja N. Razpon vnosa: od -9.9999999 do +9.9999999
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445




### Primer

```
5 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NZ0.92 ..
```

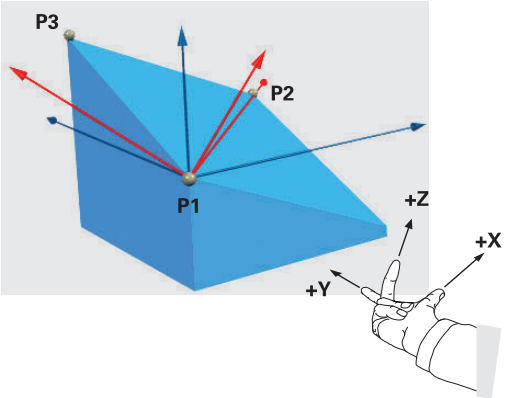
### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **VECTOR** | Angleško vector = vektor |
| **BX, BY, BZ** | **O**snovni vektor : **Komponenta X**, **Y** in **Z** |
| **NX, NY, NZ** | **N**ormalni vektor : **Komponenta X**, **Y** in **Z** |

## Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS

### Uporaba

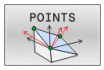
Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



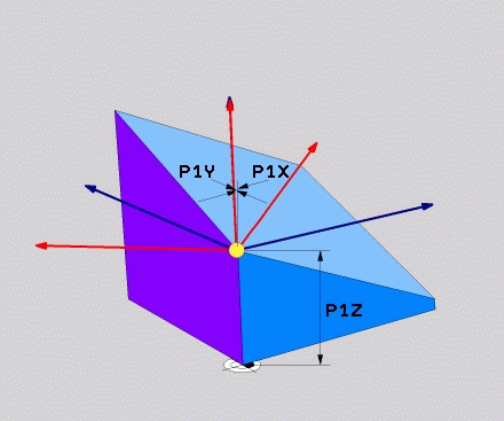

Napotki za programiranje:

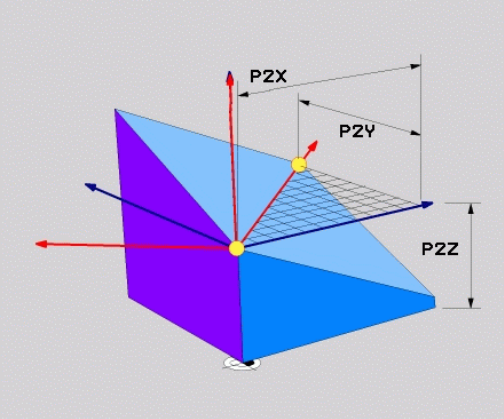
- Te tri točke določajo nagib in usmeritev ravnine. Položaj aktivne ničelne točke krmiljenje pri funkciji **PLANE POINTS** ne spremeni.
- Točka 1 in točka 2 določata usmeritev zavrtene glavne osi X (pri orodni osi Z).
- Točka 3 določa položaj zavrtene obdelovalne ravnine. V določeni obdelovalni ravnini nastane usmeritev osi Y, saj se ta nahaja pravokotno na glavno os X. Položaj točke 3 na ta način prav tako določi usmeritev orodne osi in s tem smer obdelovalne ravnine. Da pozitivna orodna os kaže stran od obdelovanca, se mora točka 3 nahajati nad povezovalno črto med točko 1 in točko 2 (pravilo desne roke).
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445

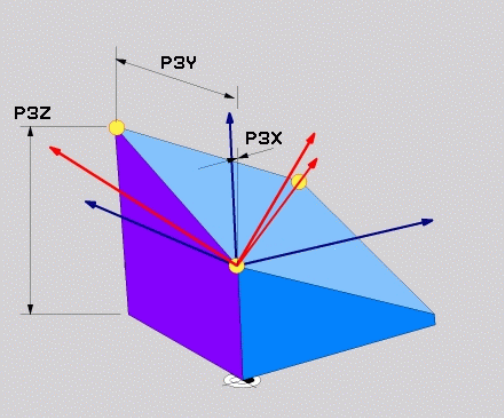
### Parametri za vnos




- **X coordinate of 1st plane point?:**: koordinata X **P1X** 1. ravninske točke
- **Y coordinate of 1st plane point?:**: koordinata Y **P1Y** 1. ravninske točke
- **Z coordinate of 1sT plane point?**: koordinata Z **P1Z** 1. ravninske točke
- **X coordinate of 2nd plane point?**: koordinata X **P2X** 2. ravninske točke
- **Y coordinate of 2nd plane point?**: koordinata Y **P2Y** 2. ravninske točke
- **Z coordinate of 2nd plane point?**: koordinata Z **P2Z** 2. ravninske točke
- **X coordinate of 3rd plane point?**: koordinata X **P3X** 3. ravninske točke
- **Y coordinate of 3rd plane point?**: koordinata Y **P3Y** 3. ravninske točke
- **Z coordinate of 3rd plane point??**: koordinata Z **P3Z** 3. ravninske točke
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445




### Primer

```
5 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....
```

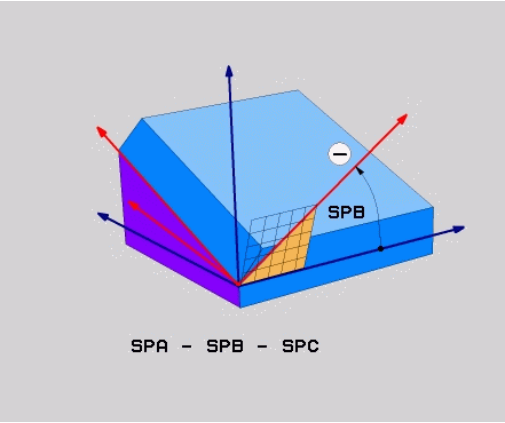
### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| POINTS | angl. **points** = točke |

## Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV

### Uporaba

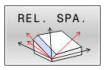
Relativni prostorski kot uporabite, ko želite že aktivno zavrteno obdelovalno ravnino zavrteti za **dodatno rotacijo**. Primer: namestitev 45° posnetega roba na zavrteni obdelovalni ravnini.



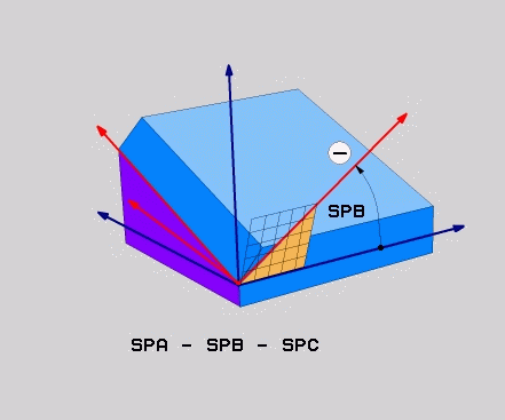

Napotki za programiranje:

- Določeni kot se vedno nanaša na aktivno obdelovalno ravnino, neodvisno od prej uporabljene funkcije vrtenja.
- Zaporedoma lahko programirate poljubno število funkcij **PLANE RELATIV**.
- Če želite po funkciji **PLANE RELATIV** ponovno zavrteti nazaj na prej aktivno obdelovalno ravnino, določite isto funkcijo **PLANE RELATIV** z nasprotnim predznakom.
- Če funkcijo **PLANE RELATIV** uporabljate brez predhodnega vrtenja, funkcija **PLANE RELATIV** deluje neposredno v koordinatnem sistemu obdelovanca. V tem primeri izvorno obdelovalno ravnino zavrtite za določen prostorski kot funkcije **PLANE RELATIV**.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445

### Parametri za vnos




- **Inkrementalni kot?**: prostorski kot, za katerega naj se zavrti aktivna obdelovalna ravnina. Os, okoli katere želite zavrteti ravnino, izberite z gumbom. Razpon vnosa: -359,9999° do +359,9999°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445




### Primer

```
5 PLANE RELATIV SPB-45 .....
```

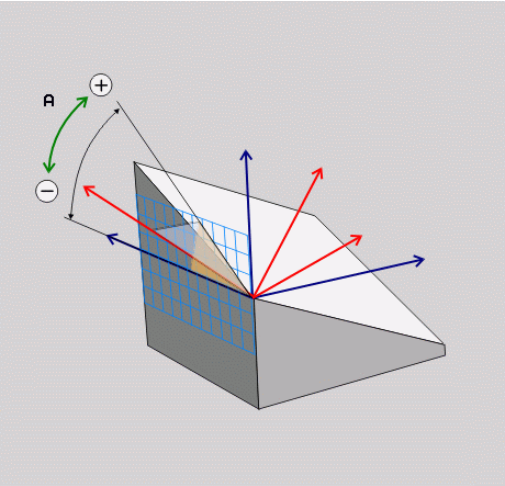
### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **RELATIV** | angl. **relative** = glede na |

## Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL

### Uporaba

Funkcija **PLANE AXIAL** določa tako nagib kot smer obdelovalne ravnine kot tudi želene koordinate rotacijskih osi.




Funkcija **PLANE AXIAL** je možna tudi v povezavi z rotacijsko osjo.

Vnos želenih koordinat (vnos kotov osi) ponuja prednost jasno določene situacije vrtenja s podanimi položaji osi. Vnosi prostorskih kotov imajo tudi brez dodatnih določitev pogosto več matematičnih rešitev. Brez uporabe sistema CAM je vnos kotov osi udoben večinoma samo v povezavi s pravokotno postavljenimi rotacijskimi osmi.

Upoštevajte priročnik za stroj!

Če vaš stroj omogoča določanje prostorskih kotov, lahko po funkciji **PLANE AXIAL** programiranje nadaljujete tudi s funkcijo **PLANE RELATIV**.

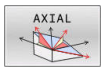
Napotki za programiranje:

- Koti osi se morajo skladati z osmi, ki so prisotne na stroju. Če programirate kote osi za rotacijske osi, ki niso prisotne, krmiljenje odda sporočilo o napaki.
- Funkcijo **PLANE AXIAL** ponastavite s pomočjo funkcije **PLANE RESET**. Vnos 0 ponastavi samo kote osi, ne deaktivira pa funkcije vrtenja.
- Koti osi funkcije **PLANE AXIAL** delujejo načinovno. Če programirate inkrementalni kot osi, krmiljenje to vrednost doda k aktualno delujočemu kotu osi. Če v dveh zaporednih funkcijah **PLANE AXIAL** programirate različne rotacijske osi, nastane nova obdelovalna ravnina iz obeh določenih kotov osi.
- Funkcije **SIM.** (**ZAP.**), **ROT. PREGLEDNICA** in **ROT. KOORD.** v povezavi z možnostjo **AKSIALNA RAVNINA** ne delujejo.
- Funkcija **PLANE AXIAL** ne izračuna osnovne rotacije.

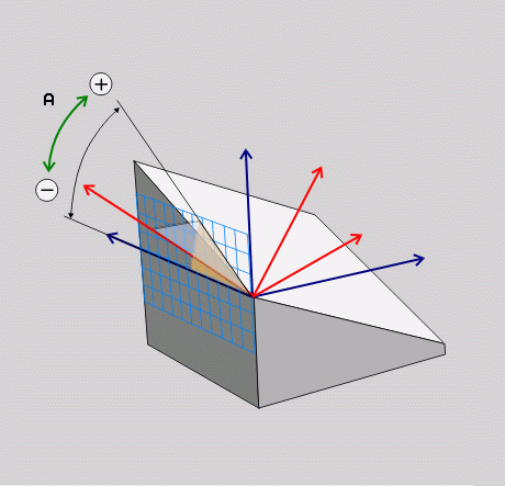
### Parametri za vnos

### Primer

```
5 PLANE AXIAL B-45 .....
```




- **Osni kot A?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti A-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se A-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99999,9999° do +99999,9999°
- **Osni kot B?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti B-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se B-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- **Osni kot C?**: osni kot, **na katerega** naj se zavrti C-os. Če je vnos inkrementalen, je to kot, **za katerega** naj se C-os dodatno zavrti s trenutnega položaja. Razpon vnosa: -99.999,9999° do +99.999,9999°
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 445




### Uporabljene okrajšave

| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **AXIAL** | angl. **axial** = v obliki osi |

## Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE

### Pregled

Neodvisno od tega, katero funkcijo PLANE uporabljate za definiranje zavrtene obdelovalne ravnine, so vam vedno na voljo naslednje funkcije za lastnosti pozicioniranja:

- Samodejno vrtenje
- Izbira alternativnih možnosti vrtenja (ne pri **PLANE AXIAL**).
- Izbira vrste pretvorbe (ne pri **PLANE AXIAL**).

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Cikel **8 ZRCALJENJE** lahko v povezavi s funkcijo **obračanje ovdelov. ravni** učinkuje različno. Tukaj so odločilnega pomena zaporedje programiranja, zrcaljene osi in uporabljena funkcija vrtenja. Med postopkom vrtenja in naslednjo obdelavo obstaja nevarnost trka!

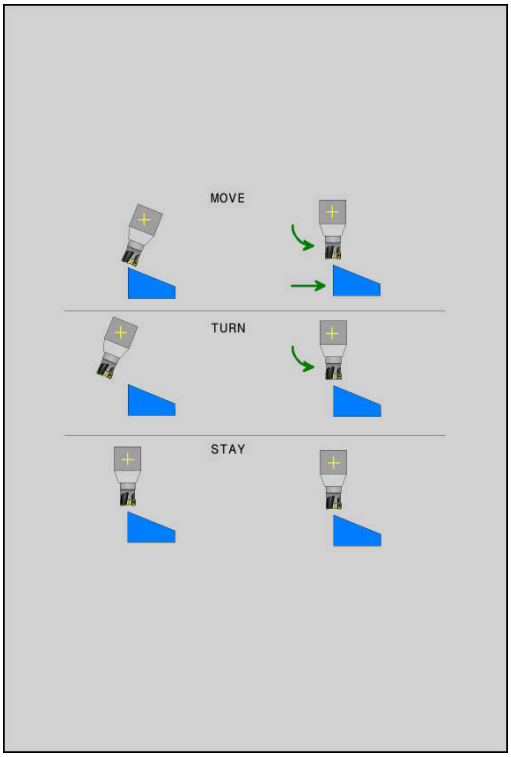
- ▶ S pomočjo grafične simulacije preverite potek in položaje
- ▶ Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Primeri

1. Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran brez rotacijskih osi:
   - Vrtenje uporabljene funkcije **PLANE** (razen funkcije **PLANE AXIAL**) bo zrcaljeno
   - Zrcaljenje po vrtenju učinkuje s funkcijo **PLANE AXIAL** ali ciklom **19**
2. Cikel **8 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

## Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY

Ko ste vnesli vse parametre za definicijo ravnine, določite, kako naj krmiljenje rotacijske osi zavrti glede na izračunane osne vrednosti. Vnos je nujno potreben.




Krmiljenje ponuja naslednje možnosti za vrtenje rotacijske osi glede na izračunane osne vrednosti:

- ▶ Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri čemer se relativni položaj med obdelovancem in orodjem ne spremeni.
- > Krmiljenje izvede izravnalni premik na linearnih oseh.

- ▶ Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri tem pa naj se pozicionirajo samo rotacijske osi.
- > Krmiljenje **ne** izvede izravnalni premik na linearnih oseh.

- ▶ Rotacijske osi zavrtite v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.

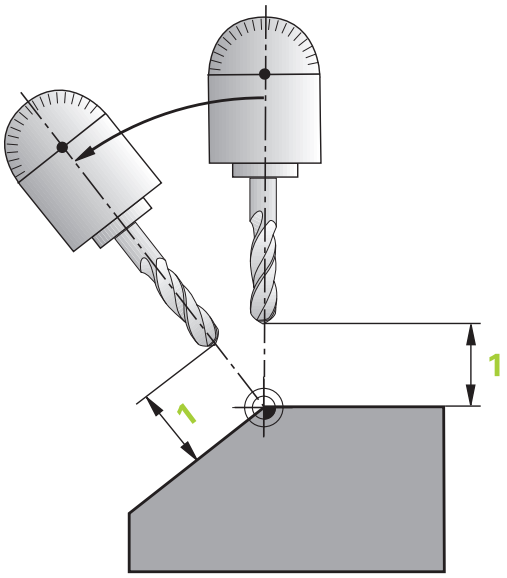
Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še dva v nadaljevanju opisana parametra **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** in **Pomik? F=**.

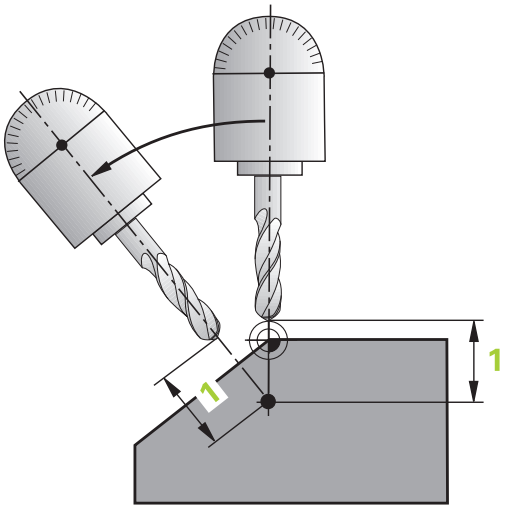
Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Pomik? F=**.

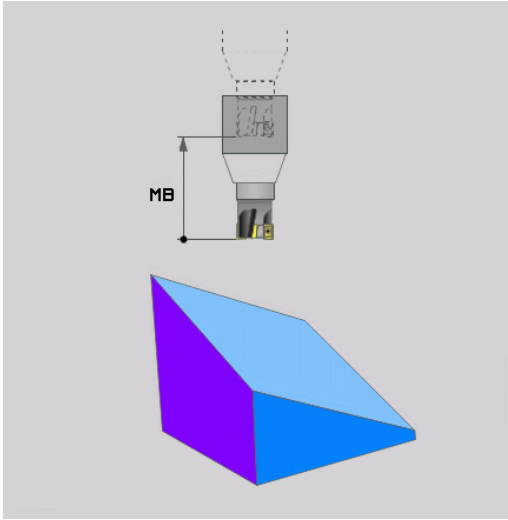
Namesto neposredno določenega pomika **F** s številsko vrednostjo lahko vrtenje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz niza **TOOL CALL**).

> Če funkcijo **PLANE** uporabljate skupaj z možnostjo **STAY**, je treba rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu glede na funkcijo **PLANE**.

- **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** (inkrementalno): s parametrom **DIST** premaknete rotacijsko točko vrtilnega premika glede na trenutni položaj konice orodja.
  - Če je orodje pred vrtenjem na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje tudi po vrtenju skoraj v enakem položaju (oglejte si sliko desno na sredini, **1** = DIST)
  - Če orodje pred vrtenjem ni na nastavljeni razdalji od obdelovanca, je orodje po vrtenju nekoliko zamaknjeno glede na prvotni položaj (oglejte si sliko desno spodaj, **1** = DIST)
- Krmiljenje obrne orodje (mizo) okoli konice orodja.
- **Pomik? F=**: hitrost podajanja orodja, s katero naj se orodje zavrti
- **Dolžina umika na orodni osi?**: pot umika **MB**, na katero krmiljenje opravi primik **pred vrtenjem**, poteka inkrementalno s trenutnega položaja orodja v aktivni smeri orodja. **MB MAX** premakne orodje tik do končnega stikala programske opreme.



**Vrtenje rotacijskih osi v ločenem NC-nizu**

Če želite rotacijske osi zavrteti v ločenem pozicionirnem nizu (izbrana je možnost **STAY**), sledite naslednjemu postopku:

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Krmiljenje ne izvede preverjanja glede trka med orodjem in obdelovancem. Pri napačnem ali pomanjkljivem predpozicioniranju pred vrtenjem obstaja med vrtilnim premikom nevarnost trka!

- Pred vrtenjem programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

- Izberite poljubno funkcijo **PLANE** in samodejno vrtenje določite s **STAY**. Pri izvedbi krmiljenje izračuna vrednosti položaja rotacijskih osi na stroju in jih shrani v sistemskih parametrih **Q120** (os A), **Q121** (os B) in **Q122** (os C)
- Določanje pozicionirnega niza s kotnimi vrednostmi, ki jih je izračunalo krmiljenje

**Primer: stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A želite zavrteti na prostorski kot B + 45°**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 L Z+250 R0 FMAX | Pozicioniranje na varno višino |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| 14 L A+Q120 C+Q122 F2000 | Pozicioniranje rotacijske osi z vrednostmi, ki jih je izračunalo krmiljenje |
| ... | Definiranje obdelave v zavrteni ravnini |

## Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/–

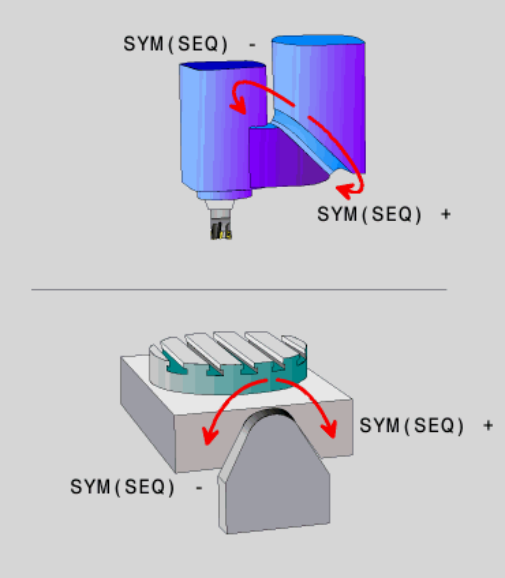
Iz položaja obdelovalne ravnine, ki ste ga določili, mora krmiljenje izračunati temu primerni položaj rotacijskih osi na stroju. Praviloma sta na voljo vedno dve rešitvi.

Za izbiro ene od možnih možnosti rešitve krmiljenje ponuja dve različici: **SYM** in **SEQ**. Različici izberete s pomočjo gumba. **SIM.** je standardna različica.

Vnos **SYM** ali **SEQ** je izbiren.

**ZAP.** izhaja iz osnovnega položaja (0°) glavne osi. Glavna os je prva rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od konfiguracije stroja). Če se obe možnosti rešitve nahajata v pozitivnem ali negativnem območju, potem krmiljenje samodejno uporabi bližjo rešitev (krajša pot). Če potrebujete drugo možnost rešitve, morate pred vrtenjem obdelovalne ravnine predpozicionirati glavno os (v območju druge možnosti rešitve) ali delati s **SYM**.

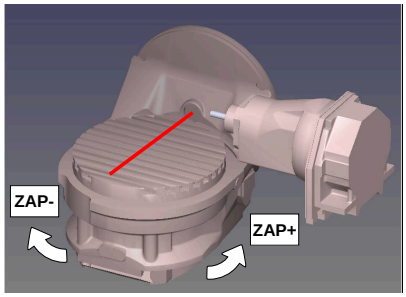
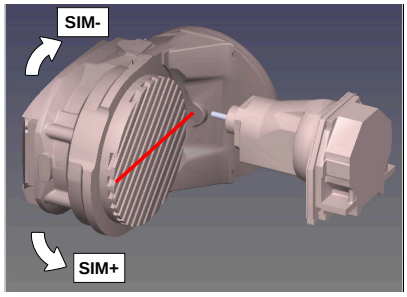
**SIM.** v nasprotju z **ZAP.** kot referenco uporablja simetrično točko glavne osi. Vsaka glavna os ima dva simetrična položaja, ki sta drug od drugega oddaljena za 180° (deloma samo en simetričen položaj v območju premikanja).




Simetrično točko določite na naslednji način:

- Funkcijo **PROSTORSKA RAVNINA** izvedite s poljubnim prostorskim kotom in **SIM.+**
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -80
- Funkcijo **PROSTORSKA RAVNINA** ponovite s **SIM.-**
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -100
- Ustvarite srednjo vrednost, npr. -90

Srednja vrednost se sklada s simetrično točko.

| Referenca za ZAP. | Referenca za SIM. |
|---|---|
|  |  |





S funkcijo **SIM.** izberite eno od možnosti rešitve, ki je povezana s simetrično točko glavne osi:

- **SIM+** glavno os pozicionira v pozitivnem polprostoru, izhajajoč iz simetrične točke
- **SIM-** glavno os pozicionira v negativnem polprostoru, izhajajoč iz simetrične točke

S funkcijo **ZAP.** izberite eno od možnosti rešitve, ki je povezana z osnovnim položajem glavne osi:

- **ZAP+** glavno os pozicionira v pozitivnem območju vrtenja, izhajajoč iz osnovnega položaja
- **ZAP-** glavno os pozicionira v negativnem območju vrtenja, izhajajoč iz osnovnega položaja

Če rešitev, ki ste jo izbrali s **SIM.** (**ZAP.**), ni na voljo za območje premikanja stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**.

> Pri uporabi s funkcijo **AKSIALNA RAVNINA** funkcija **SIM.** (**ZAP.**) ne deluje.

Če ne določite **SIM.** (**ZAP.**) ne določite, krmiljenje poišče rešitev na naslednji način:

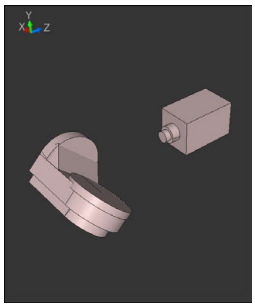
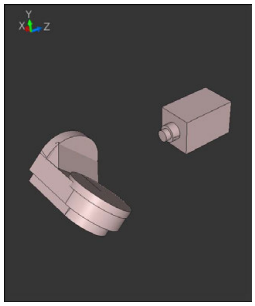
1. Določite, ali obe možnosti za rešitev ležita na področju premika rotacijskih osi
2. Dve možnosti za rešitev: izhajajoč iz trenutnega položaja rotacijskih osi izberite različico rešitve z najkrajšo potjo
3. Ena možnost za rešitev: izberite edino rešitev
4. Brez možnosti za rešitev: oddajte sporočilo o napaki **Kot ni dovoljen**

**Primeri**

**Stroj z okroglo mizo C in vrtljivo mizo A. Programirana funkcija: PROSTORSKA RAVNINA SPA+0 SPB+45 SPC+0**

| Končno stikalo | Začetni položaj | SIM. = ZAP. | Rezultat položaja osi |
|---|---|---|---|
| Brez | A+0, C+0 | ni progr. | A+45, C+90 |
| Brez | A+0, C+0 | + | A+45, C+90 |
| Brez | A+0, C+0 | – | A–45, C–90 |
| Brez | A+0, C–105 | ni progr. | A–45, C–90 |
| Brez | A+0, C–105 | + | A+45, C+90 |
| Brez | A+0, C–105 | – | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | ni progr. | A–45, C–90 |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | + | Sporočilo o napaki |
| –90 < A < +10 | A+0, C+0 | - | A–45, C–90 |

**Stroj z okroglo mizo B in vrtljivo mizo A (končno stikalo A +180 in -100). Programirana funkcija: PROTORSKA RAVNINA SPA-45 SPB +0 SPC+0**

| SIM. | ZAP. | Rezultat položaja osi | Kinematski pogled |
|---|---|---|---|
| + | | A-45, B+0 |  |
| - | | Sporočilo o napaki | **Brez rešitve na omejenem območju** |
| | + | Sporočilo o napaki | **Brez rešitve na omejenem območju** |
| | - | A-45, B+0 |  |

Položaj simetrične točke je odvisna do kinematike. Ko spremenite kinematiko (npr. zamenjava glave), se spremeni položaj simetrične točke.

Odvisno od kinematike se pozitivna smer vrtenja **SIM.** ne sklada s pozitivno smerjo vrtenja **ZAP.**. Zato pred programiranjem na vsakem stroju določite položaj simetrične točke in smer vrtenja **SIM.**.

## Izbira načina pretvorbe

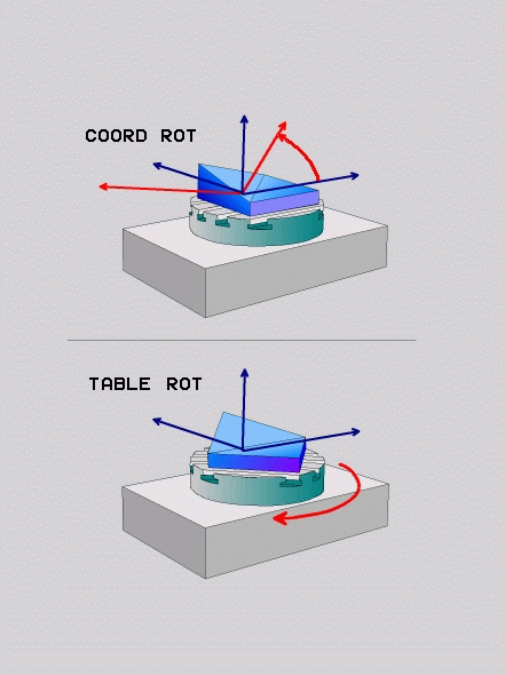
Vrsti pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** vplivata na orientacijo obdelovalne ravnine koordinatnega sistema preko položaja osi tako imenovane proste rotacijske osi.

Vnos **COORD ROT** ali **TABLE ROT** je izbiren.

Poljubna rotacijska os se spremeni v prosto rotacijsko os pri naslednjem položaju:

- rotacijska os nima učinka na nastavitev orodja, ker sta rotacijska os in orodna os pri situaciji obračanja vzporedni
- rotacijska os je v kinematični verigi glede na obdelovanca prva rotacijska os

Učinek obeh vrst pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** je tako odvisen od programiranih prostorskih kotov in kinematike stroja.



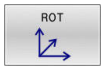
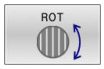

Napotki za programiranje:

- Če pri situaciji obračanja ne nastane nobena prosta rotacijska os, vrsti pretvorbe **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobenega učinka.
- Pri funkciji **PLANE AXIAL** vrsti pretvorbe **COORD ROT** in **TABLE ROT** nimata nobenega učinka.

### Delovanje z eno prosto rotacijsko osjo

Napotki za programiranje

- Za pozicioniranje z vrstama pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** je nepomembno, če je prosta rotacijska os v mizi ali glavi.
- Položaj proste rotacijske osi, ki iz tega izhaja, je med drugim odvisen od aktivnega osnovnega vrtenja.
- Usmeritev obdelovalne ravnine koordinatnega sistema je poleg tega odvisna od programirane rotacije, npr. s pomočjo cikla **10 VRTENJE**.

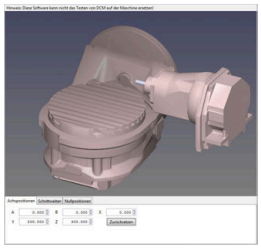
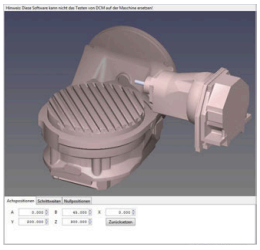
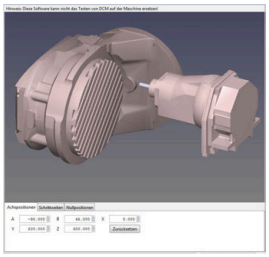
| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Krmilni sistem prosto rotacijsko os pozicionira na 0.<br>> Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu s programiranim prostorskim kotom. |
|  | **TABLE ROT** s:<br>■ SPA **in** SPB **enakima** 0,<br>■ SPC **enakim ali različnim od** 0.<br>> Krmilni sistem orientira prosto rotacijsko os v skladu s programiranim prostorskim kotom.<br>> Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu z osnovnim koordinatnim sistemom.<br>**TABLE ROT** s:<br>■ **vsaj** SPA **ali** SPB **različen od** 0,<br>■ SPC **enakim ali različnim od** 0.<br>> Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.<br>> Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom |

Če ni bila izbrana nobena vrsta transformacije, krmiljenje za funkcije **PLANE** uporabi vrsto transformacije **COORD ROT**

**Primer**

Naslednji primer prikazuje učinek vrste pretvorbe **TABLE ROT** v povezavi z eno prosto rotacijsko osjo.

| | |
|---|---|
| ... | |
| 6 L B+45 R0 FMAX | Predpozicioniranje rotacijske osi |
| 7 PLANE SPATIAL SPA-90 SPB+20 SPC+0 TURN F5000 TABLE ROT | Vrtenje obdelovalne ravnine |
| ... | |

| Izvor | A = 0, B = 45 | A = -90, B = 45 |
|---|---|---|
|  |  |  |

- Krmilni sistem os B pozicionira na osni kot B+45.
- Pri sprogramirani situaciji obračanja s SPA-90, postane os B prosta rotacijska os.
- Krmilni sistem proste rotacijske osi ne pozicionira, položaj osi B pred vrtenjem obdelovalne ravnine se ohrani.
- Ker se takrat obdelovanec ne pozicionira, krmilni sistem orientira obdelovalno ravnino koordinatnega sistema skladno s programiranim prostorskim kotom SPB+20

## Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi

Upoštevajte priročnik za stroj!

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Proizvajalec stroja mora v opisu kinematike upoštevati natančen kot, npr. nameščene kotne glave.

Programirano obdelovalno ravnino lahko pravokotno na orodje poravnate tudi brez rotacijskih osi, da npr. obdelovalno ravnino prilagodite nameščeni kotni glavi.

S funkcijo **PLANE SPATIAL** in pozicioniranju **STAY** obdelovalno ravnino zavrtite pod kotom, ki ga navaja proizvajalec stroja.

Primer nameščene kotne glave s fiksno smerjo orodja **Y**:

**Primer**

```
11 TOOL CALL 5 Z S4500
12 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY
```

Vrtilni kot se mora skladati s kotom orodja. V nasprotnem primeru krmiljenje odda sporočilo o napaki.

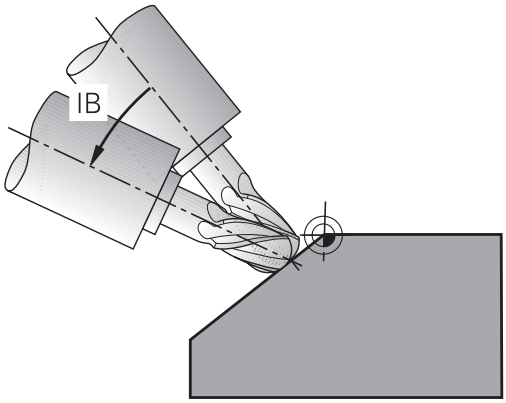
## 11.3 Nastavljena obdelava (možnost št. 9)

### Funkcija

Skupaj s funkcijama **PLANE** in **M128** lahko v zavrteni obdelovalni ravnini izvedete nastavljeno obdelavo.

Nastavljeno obdelavo lahko izvedete z naslednjimi funkcijami:

- Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi
- Nastavljena obdelava z normalnimi vektorji




> Nastavljena obdelava v zavrteni ravnini je možna izključno s krožnimi rezkarji. Pri 45° vrtljivih glavah in vrtljivih mizah lahko naklonski kot določite tudi kot prostorski kot. V ta namen uporabite **FUNCTION TCPM**.
>
> **Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 464

### Nastavljena obdelava z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktivirajte M128.
- Z nizom premic inkrementalno izvedite želeni naklonski kot na ustrezni osi

**Primer**

| | |
|---|---|
| *** - ...** | |
| **12 L Z+50 R0 FMAX** | ; Pozicioniranje na varno višino |
| **13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000** | ; Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| **14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS** | ; Aktiviranje TCPM |
| **15 L IB-17 F1000** | ; Nastavitev orodja |
| *** - ...** | |

## Nastavljena obdelava z normalnimi vektorji

### Uporaba

Pri nastavljeni obdelavi z normalnimi vektorji krmiljenje izvede simultano 3-osno premikanje. S pomočjo dodatne funkcije **M128** ali funkcije **FUNCTION TCPM** krmiljenje ohranja položaj konice orodja pri pozicioniranju rotacijskih osi.

**Dodatne informacije:** "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 460

**Dodatne informacije:** "Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 464

NC-program z LN-nizi izvedite na naslednji način:

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktiviranje M128
- Izvedite NC-program z LN-nizi, v katerih je smer orodja definirana z vektorjem

### Primer

| | |
|---|---|
| ... | |
| 12 L Z+50 R0 FMAX | Pozicioniranje na varno višino |
| 13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 MOVE DIST50 F1000 | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| 14 M128 | Aktiviranje M128 |
| 15 LN X+31.737 Y+21.954 Z+33.165 NX+0.3 NY+0 NZ +0.9539 F1000 M3 | Nastavitev kota za rezkanje pod kotom z normalnim vektorjem |
| ... | Definiranje obdelave v zavrteni ravnini |

## 11.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi

### Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8)

**Standardno delovanje**

Krmiljenje programirani pomik pri rotacijskih oseh interpretira v stopinjah/min (tako v programih v MM kot v programih v palcih). Pomik pri podajanju orodja je torej odvisen od razdalje med središčem orodja in središčem rotacijskih osi.

Večja kot bo ta razdalja, večji bo pomik pri podajanju orodja.

**Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh z M116**

Upoštevajte priročnik za stroj!

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

Napotki za programiranje:

- Funkcija **M116** se lahko uporablja z osmi mize in osmi glave.
- Funkcija **M116** deluje tudi pri aktivni funkciji **obračanje ovdelov. ravni**.
- Kombinacija funkcij **M128** ali **TCPM** s funkcijo **M116** ni možna. Če pri aktivni funkciji **M128** ali **TCPM** za os želite aktivirati funkcijo **M116**, morate s pomočjo funkcije **M138** za to os posredno deaktivirati izravnalni premik. Posredno zato, ker s funkcijo **M138** navedete os, na katero deluje funkcija **M128** ali **TCPM**. Na ta način funkcija **M116** samodejno deluje na os, ki ni bila izbrana s funkcijo **M138**.
  **Dodatne informacije:** "Izbira rotacijskih osi: M138", Stran 462
- Brez funkcij **M128** ali **TCPM** lahko funkcija **M116** istočasno delujte tudi za dve rotacijski osi.

Krmiljenje programirani pomik pri rotacijski osi interpretira v mm/min (ali 1/10 palcev/min). Pri tem krmiljenje vsakič na začetku niza izračuna pomik za ta NC-niz. Pomik pri rotacijski osi se med izvajanjem NC-niza ne spreminja, tudi če se orodje premika v smeri središča rotacijskih osi.

**Delovanje**

Funkcija **M116** deluje v obdelovalni ravnini. S funkcijo **M117** ponastavite funkcijo **M116**. Funkcija **M116** prav tako ne deluje na koncu programa.

Funkcija **M116** deluje na začetku niza.

## Optimizirano premikanje rotacijskih osi: M126

### Standardno delovanje

Upoštevajte priročnik za stroj!

Pozicioniranje rotacijskih osi je funkcija, ki je odvisna od stroja.

**M126** deluje izključno pri oseh Modulo.

Pri oseh Modulo se položaj osi po prekoračitvi dolžine Modulo 0°–360° vrne nazaj na začetno vrednost 0°. To velja zlasti za mehansko neskončno vrteče se osi.

Pri oseh, ki niso Modulo, je najvišja rotacija mehansko omejena. Prikaz položaja rotacijske osi se ne preklopi nazaj na začetno vrednost, npr. 0°–540°.

Strojni parameter **shortestDistance** (št. 300401) določi standardno vedenje pri pozicioniranju rotacijskih osi. Vpliva samo na rotacijske osi, katerih prikaz položaja je omejen na območje premikanja pod 360°. Če parameter ni aktiven, se krmiljenje premakne po programirani poti od dejanskega do želenega položaja. Če je parameter aktiven, se krmiljenje do želenega položaja premakne po najkrajši poti (tudi brez **M126**).

**Delo brez M126:**

Brez funkcije **M126** krmiljenje premakne rotacijsko os, katere prikazan položaj je znižan pod 360°, po dolgi poti.

Primeri:

| Dejanski položaj | Želen položaj | Pot premika |
|---|---|---|
| 350° | 10° | –340° |
| 10° | 340° | +330° |

**Delo z M126**

S funkcijo **M126** krmiljenje premakne rotacijsko os, katere prikazan položaj je znižan pod 360°, po kratki poti.

Primeri:

| Dejanski položaj | Želen položaj | Pot premika |
|---|---|---|
| 350° | 10° | +20° |
| 10° | 340° | –30° |

**Delovanje**

Funkcija **M126** deluje na začetku niza.

Funkcija **M127** in konec programa ponastavita funkcijo **M126**.

## Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94

### Standardno delovanje

Krmiljenje premakne orodje od aktualne kotne vrednosti na programirano kotno vrednost.

### Primer:

| | |
|---|---|
| Trenutna kotna vrednost: | 538° |
| Programirana kotna vrednost: | 180° |
| Dejanska pot premikanja: | -358° |

### Delo z M94

Krmiljenje na začetku niza aktualno vrednost kota zmanjša na vrednost pod 360° in zatem izvede premik na programirano vrednost. Če je aktivnih več rotacijskih osi, funkcija **M94** zniža prikazane vrednosti vseh rotacijskih osi. Izbirno lahko za funkcijo **M94** vnesete rotacijsko os. Krmiljenje nato zmanjša samo prikaz te osi.

Če ste vnesli omejitev premika ali pa je končno stikalo programske opreme aktivno, funkcija **M94** za ustrezno os ne deluje.

| | |
|---|---|
| **21 L M94** | ; Zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh rotacijskih osi |
| **21 L M94 C** | ; Zmanjšanje prikazane vrednosti osi C |
| **21 L C+180 FMAX M94** | ; Zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik z osjo C na programirano vrednost |

### Delovanje

Funkcija **M94** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M94**.

Funkcija **M94** deluje na začetku niza.

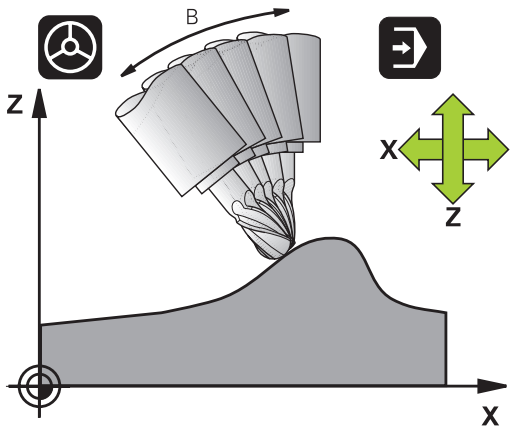
## Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)

**Standardno delovanje**

Če se spremeni nastavljivi kot orodja, nastane zamik konice orodja v primerjavi z želenim položajem. Krmiljenje ne kompenzira tega zamika. Če upravljavec ne upošteva odstopanja v NC-programu, se obdelava zamakne.

**Delo z M128 (TCPM: Tool Center Point Management)**

Če se v NC-programu spremeni položaj krmiljene vrtljive osi, se med postopkom vrtenja ohrani položaj konice orodja glede na obdelovanec.




**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Rotacijske osi s Hirthovim ozobjem se morajo za vrtenje dvigniti iz ozobja. Med dviganjem in vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Orodje odmaknite preden se položaj vrtljive osi spremeni

Za funkcijo **M128** lahko navedete pomik naprej, s katerim lahko krmiljenje izvede največ izravnalne premike v linearnih oseh.

Če želite med potekom programa s krmilnikom spremeniti položaj vrtljive osi, uporabite funkcijo **M128** skupaj s funkcijo **M118**. Do prekrivanja pozicioniranja s krmilnikom pride pri aktivni funkciji **M128** glede nastavitev v meniju 3D-ROT. načina delovanja **Ročno obratovanje** v aktivnem koordinatnem sistemu ali v nezavrtenem koordinatnem sistemu stroja.

Napotki za programiranje:

- Pred pozicioniranjem s funkcijo **M91** ali **M92** in pred nizom **TOOL CALL** ponastavite funkcijo **M128**
- Da bi preprečili poškodbe konture, lahko s funkcijo **M128** uporabljate samo kroglasti rezkar
- Dolžina orodja se mora navezovati na središče krogle možnosti Kroglasti rezkar
- Če je aktivna funkcija **M128**, krmiljenje na prikazu stanja prikazuje simbol **TCPM**

### M128 pri vrtljivih mizah

Če pri aktivni funkciji **M128** programirate premik vrtljive mize, krmiljenje zavrti tudi koordinatni sistem. Če npr. os C zavrtite za 90° (s pozicioniranjem ali zamikom ničelne točke) in nato programirate premik po osi X, krmiljenje izvede premik po strojni osi Y.

Krmiljenje transformira tudi določeno referenčno točko, ki se premakne zaradi premika okrogle mize.

### Funkcija M128 pri tridimenzionalnem popravku orodja

Če pri aktivni funkciji **M128** in aktivnem popravku polmera **RL**/**RR** izvedete 3D-popravek orodja, krmiljenje pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (Peripheral-Milling).

**Dodatne informacije:** "Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)", Stran 470

### Delovanje

Funkcija **M128** deluje na začetku niza, funkcija **M129** pa na koncu niza. Funkcija **M128** deluje tudi v ročnem načinu in ostane aktivna po zamenjavi načina. Pomik za izravnalni premik je aktiven, dokler ne programirate novega ali funkcije **M128** ne ponastavite s funkcijo **M129**.

**M128** ponastavite z **M129**. Če v načinu delovanja poteka programa izberete nov NC-program, krmiljenje prav tako ponastavi funkcijo **M128**.

### Primer: izvedba izravnalnih premikov največ s pomikom za 1000 mm/min

```
L X+0  Y+38.5 IB-15 RL  F125 M128  F1000
```

### Rezkanje pod kotom z nekrmiljenimi rotacijskimi osmi

Če ima stroj nekrmiljene rotacijske osi (t.i. številske osi), lahko skupaj s funkcijo **M128** izvajate tudi obdelave, nastavljene s temi osmi.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

1. Rotacijske osi ročno premaknite v želeni položaj. Funkcija **M128** pri tem ne sme biti aktivna
2. Aktivirajte funkcijo **M128**: krmiljenje prebere dejanske vrednosti vseh rotacijskih osi, iz vrednosti izračuna nov položaj središča orodja in posodobi prikaz položaja
3. Krmiljenje z naslednjim pozicionirnim nizom izvede potreben izravnalni premik
4. Izvedba obdelave
5. Na koncu programa funkcijo **M128** ponastavite s funkcijo **M129** in premaknite rotacijske osi ponovno v izhodni položaj

> Dokler je aktivna funkcija **M128**, krmiljenje nadzira dejanski položaj nekrmiljenih rotacijskih osi. Če dejanski položaj od želenega položaja odstopa za vrednost, ki jo določi proizvajalec stroja, krmiljenje prikaže sporočilo o napaki in prekine potek programa.

## Izbira rotacijskih osi: M138

### Standardno delovanje

Krmiljenje pri funkcijah **M128**, **TCPM** in **obračanje ovdelov. ravni** upošteva rotacijske osi, ki jih je proizvajalec stroja določil v strojnih parametrih.

### Delo z M138

Krmiljenje upošteva pri zgoraj navedenih funkcijah samo vrtljive osi, ki ste jih določili s funkcijo **M138**.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Če število rotacijskih osi omejite s funkcijo **M138**, lahko tako zmanjšate možnosti vrtenja na vašem stroju. Odločitev, ali krmiljenje upošteva kote osi izbranih osi ali nastavi na 0, določi vaš proizvajalec stroja.

### Delovanje

Funkcija **M138** deluje na začetku niza.

Funkcijo **M138** ponastavite tako, da **M138** znova programirate brez navedbe vrtljivih osi.

### Primer

Za zgoraj navedene funkcije upoštevajte samo vrtljivo os C.

```
L Z+100 R0 FMAX M138 C
```

## Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9)

### Standardno delovanje

Če se kinematika spremeni, npr. z zamenjavo nastavnega vretena ali vnosom nastavljivega kota. krmilni sistem ne kompenzira spremembe. Če upravljavec ne upošteva spremembe kinematike v NC-programu, se obdelava zamakne.

### Delo z M144

Upoštevajte priročnik za stroj!

Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.

S funkcijo **M144** upošteva krmilni sistem spremembo kinematike stroja v prikazu položaja in kompenzira zamik konice orodja glede na obdelovanec.

Napotki za programiranje in upravljanje:

- Pozicioniranja s funkcijo **M91** ali **M92** so pri aktivni funkciji **M144** dovoljena.
- Prikaz položaja v načinih delovanja **Potek progr. po blokih** in **Potek progr. posam. blok** se spremeni šele, ko vrtljive osi dosežejo svoj končni položaj.

### Delovanje

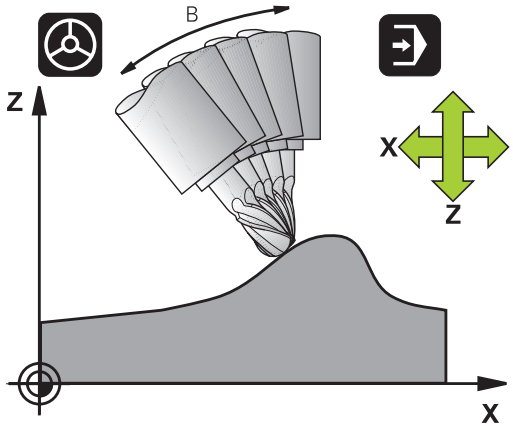
Funkcija **M144** deluje na začetku niza. Funkcija **M144** ne deluje v povezavi s funkcijo **M128** ali vrtenjem obdelovalne ravnine.

Funkcijo **M144** prekličete, ko programirate funkcijo **M145**.

## 11.5 Izravnava nastavitve orodja s funkcijo FUNCTION TCPM (možnost št. 9)

### Funkcija

Upoštevajte priročnik za stroj!
Strojno geometrijo mora določiti proizvajalec stroja v kinematičnem opisu.




Funkcija **FUNCTION TCPM** je nadgradnja funkcije **M128**, s katero lahko določite delovanje krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi.

Pri funkciji **FUNCTION TCPM** lahko sami določite način delovanja posameznih funkcij:

- Način delovanja programiranega pomika: **F TCP** / **F CONT**
- Interpretacija koordinat rotacijske osi, programiranih v NC-programu: **AXIS POS** / **AXIS SPAT**
- Usmeritev vrste interpolacije med začetnim in ciljnim položajem: **PATHCTRL AXIS** / **PATHCTRL VECTOR**
- Možna izbira referenčne točke orodja in središča vrtenja: **REFPNT TIP-TIP** / **REFPNT TIP-CENTER** / **REFPNT CENTER-CENTER**
- Izbirna omejitev pomika za izravnalne premike v linearnih oseh pri premikanju z rotacijsko komponento osi: **F**

Ko je aktivna funkcija **FUNCTION TCPM**, krmiljenje na prikazu položaja prikaže simbol **TCPM**.

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Rotacijske osi s Hirthovim ozobjem se morajo za vrtenje dvigniti iz ozobja. Med dviganjem in vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Orodje odmaknite preden se položaj vrtljive osi spremeni

Napotki za programiranje:

- Pred pozicioniranjem s funkcijo **M91** ali **M92** in pred nizom **TOOL CALL** ponastavite funkcijo **FUNCTION TCPM**.
- Pri čelnem rezkanju uporabljajte izključno Kroglasti rezkar, da preprečite poškodbe kontur. V kombinaciji z drugimi oblikami orodij preverite NC-program s pomočjo grafične simulacije glede možnih poškodb kontur.

### Definiranje funkcije FUNCTION TCPM

SPEC FCT

- Izberite posebne funkcije.

PROGRAMSKE FUNKCIJE

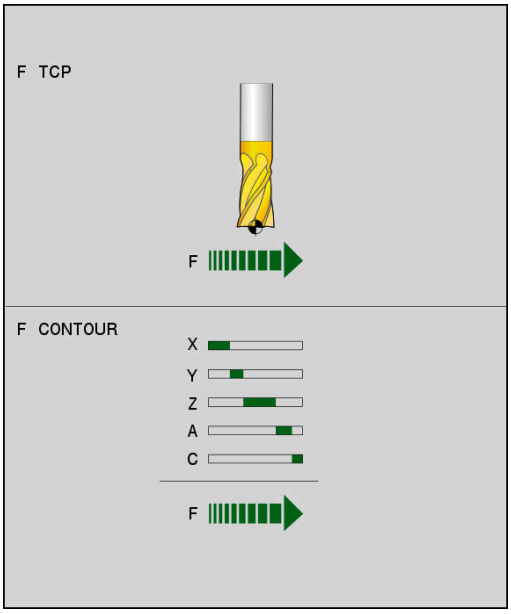
- Izberite pomoč pri programiranju.

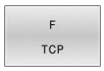
FUNCTION TCPM

- Izberite funkcijo **FUNCTION TCPM**.

## Način delovanja programiranega pomika

Za določanje načina delovanja programiranega pomika sta v krmiljenju na voljo dve funkciji:




- **F TCP** določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (**t**ool **c**enter **p**oint) in obdelovancem.

- **F CONT** določa interpretacijo programiranega pomika kot pomik pri podajanju orodja posameznih osi, programiranih v NC-nizu

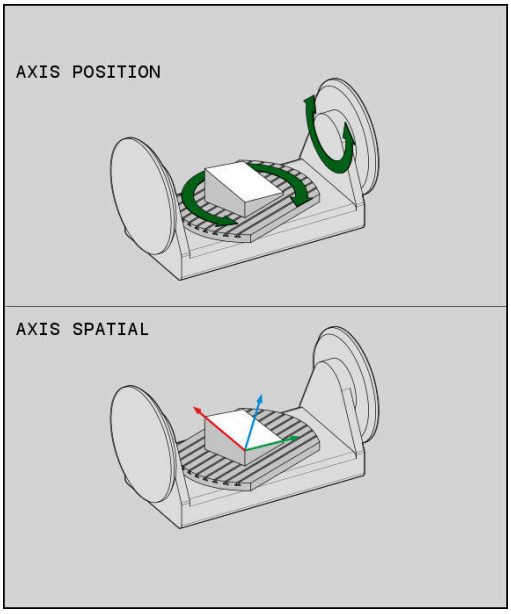
### Primer

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP ... | Pomik se nanaša na konico orodja |
| 14 FUNCTION TCPM F CONT ... | Interpretacija pomika kot pomik pri podajanju orodja |
| ... | |

## Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi

Na strojih s 45°-vrtljivimi glavami ali 45°-vrtljivimi mizami doslej enostavna nastavitev kota za rezkanje pod kotom ali usmeritev orodja glede na trenutno aktivni koordinatni sistem (prostorski kot) ni bila mogoča. To funkcijo je bilo do zdaj mogoče izvesti samo z zunanjimi NC-programi z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi).

Krmiljenje omogoča tudi naslednje funkcije:




AXIS POSITION

- **AXIS POS** določa, da krmiljenje programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot želeni položaj posameznih osi

AXIS SPATIAL

- **AXIS SPAT** določa, da krmiljenje programirane koordinate rotacijskih osi interpretira kot prostorski kot

Napotki za programiranje:

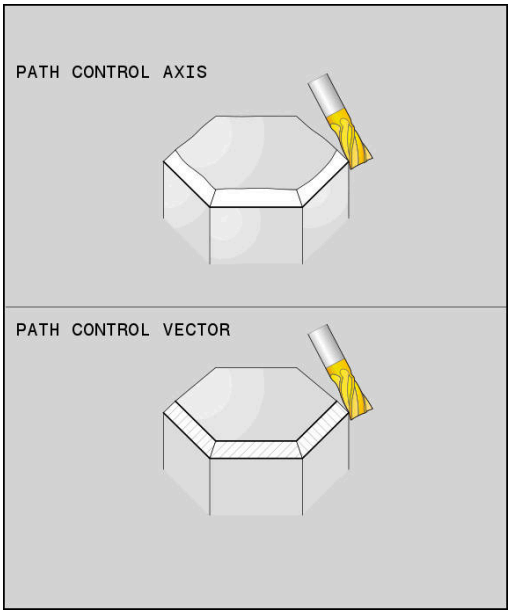
- Funkcija **AXIS POS** je primerna v glavnem v povezavi s pravokotno nameščenimi rotacijskimi osmi. Samo v primeru, da programirane koordinate rotacijskih osi pravilno določajo želeno usmeritev obdelovalne ravnine (npr. programiranje s pomočjo sistema CAM), lahko **AXIS POS** uporabljate tudi z odstopajočimi koncepti stroja (npr. 45° vrtljive glave).
- S pomočjo **AXIS SPAT** določite prostorske kote, ki se nanašajo na trenutno aktiven (po potrebi zavrten) koordinatni sistem. Določeni koti pri tem delujejo kot inkrementalni prostorski koti. V prvem nizu premika po funkciji **AXIS SPAT** vedno programirajte vse tri prostorske kote, tudi pri prostorskih kotih 0°.

**Primer**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ...** | Koordinate rotacijskih osi so osni koti |
| **...** | |
| **18 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ...** | Koordinate rotacijskih osi so prostorski koti |
| **20 L A+0 B+45 C+0 F MAX** | Nastavitev usmeritve orodja na B+45 stopinj (prostorski kot). Določitev prostorskega kota A in C z 0 |
| **...** | |

## Interpolacija usmeritve med začetnim in končnim položajem

S funkcijami določite, kako naj usmeritev orodja interpolira med programiranim začetnim in končnim položajem:




PATH CONTROL AXIS

- **PATHCTRL AXIS** določa, da rotacijske osi med začetnim in končnim položajem linearno interpolirajo. Površina, ki je rezultat rezkanja v dosegu orodja (**Peripheral Milling**), ni nujno ravna in odvisna od kinematike stroja.

PATH CONTROL VECTOR

- **PATHCTRL VECTOR** določa, da usmeritev orodja znotraj NC-niza vedno leži v ravnini, ki jo določata začetna in končna usmeritev. Če vektor v tej ravnini leži med začetnim in končnim položajem, se pri rezkanju v dosegu orodja (**Peripheral Milling**) ustvari ravna površina.

V obeh primerih se programirana referenčna točka orodja premakne na premico med začetnim in končnim položajem.

> Če želite zagotoviti neprekinjeno večosno premikanje, definirajte cikel **32** z možnostjo **Toleranca za rotacijske osi**.
>
> **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

### PATHCTRL AXIS

Različico **PATHCTRL AXIS** uporabite pri NC-programih z nespremenjeno usmeritvijo na NC-niz. Pri tem naj bo kot **TA** v ciklu **32** velik.

**PATHCTRL AXIS** lahko uporabite tako pri Face Milling kot tudi pri Peripheral Milling.

**Dodatne informacije:** "Izvajanje CAM-programov ", Stran 479

> Podjetje HEIDENHAIN priporoča različico **PATHCTRL AXIS**. Ta omogoča enakomerno premikanje, kar ugodno vpliva na kakovosti površine.

### PATHCTRL VECTOR

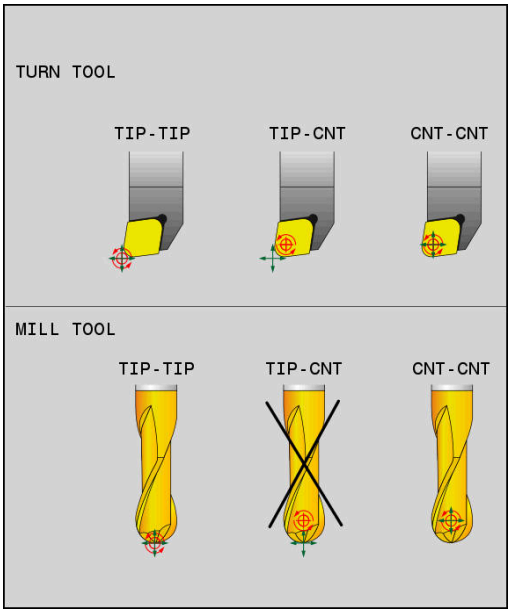
Različico **PATHCTRL VECTOR** uporabite pri obsegu rezkanja z večjimi spremembami usmeritve na NC-niz.

**Primer**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS | Rotacijske osi so interpolirane linearno med začetnim in končnim položajem. |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR | Rotacijske osi so interpolirane tako, da vektor orodja znotraj NC-niza vedno leži v ravnini, ki jo določata začetna in končna usmeritev. |
| ... | |

## Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja

Za določitev referenčne točke orodja in središča vrtenja so v krmiljenju na voljo naslednje funkcije:




REF POINT TIP-TIP

- **REFPNT TIP-TIP** izvaja pozicioniranje na (teoretično) konico orodja. Središče vrtenja se nahaja na konici orodja

REF POINT TIP-CNT

- **REFPNT TIP-CENTER** izvaja pozicioniranje na konico orodja. Središče vrtenja se nahaja na središčni točki rezalnega polmera.

REF POINT CNT-CNT

- **REFPNT CENTER-CENTER** izvaja pozicioniranje na središčno točko rezalnega polmera. Središče vrtenja se prav tako nahaja na središčni točki rezalnega polmera.

Vnos referenčne točke je izbiren. Če ne vnesete ničesar, potem krmiljenje uporabi **REFPNT TIP-TIP**.

### REFPNT TIP-TIP

Različica **REFPNT TIP-TIP** se sklada s standardnim vedenjem funkcije **FUNCTION TCPM**. Uporabljate lahko vse cikle in funkcije, ki so bile dovoljene do sedaj.

### REFPNT TIP-CENTER

Različica **REFPNT TIP-CENTER** je v glavnem namenjena za uporabo s stružnimi orodji. Tukaj se rotacijska točka in pozicionirna točka ne skladata. Pri NC-nizu se rotacijska točka (središčna točka rezalnega polmera) ohrani na mestu, konica orodja pa se ob koncu niza ne nahaja več v izhodiščnem položaju.

Glavni cilj te izbire referenčne točke je, da v struženju z aktivnim popravkom polmera in simultano nastavitvijo vrtenja omogočimo rotacijo kompleksnih kontur (simultana rotacija). Ta funkcija je smiselna samo, ko krmiljenje uporabljate med struženjem (možnost št. 50). Ta možnost programske opreme je trenutno podprta samo na TNC 640.

### REFPNT CENTER-CENTER

Različico **REFPNT CENTER-CENTER** lahko uporabljate za izvedbo NC-programov, ki so bili določeni z orodjem CAD-CAM, izmerjenim na konici, pri čemer so ti programi izdani s potmi središčnih točk rezalnega polmera.

To funkcijo je bilo do sedaj mogoče doseči samo s skrajšanjem orodja z **DL**. Različica z **REFPNT CENTER-CENTER** ima prednost, da krmiljenje pozna dejansko dolžino orodja .

Če s **REFPNT CENTER-CENTER** programirate cikle rezkanja žepov, krmiljenje odda sporočilo o napaki.

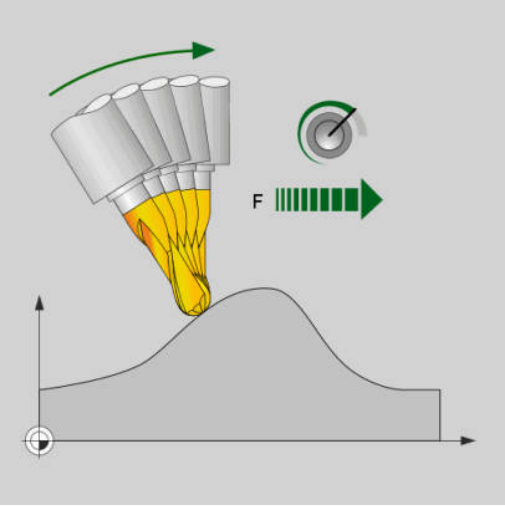
**Primer**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP | Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na konici orodja |
| 14 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER | Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na središčni točki rezalnega polmera |
| ... | |

## Omejitev pomika za linearne osi

Z izbirnim vnosom **F** omejite pomik linearnih osi pri premikanju z rotacijskimi komponentami osi.

Tako lahko preprečite hitre izravnalne premike, na primer pri odmikih v hitrem teku.




> Ne izberite premajhne vrednosti za omejitev pomika linearnih osi, saj lahko pride do močnih nihanj pomika na referenčni točki orodja (TCP). Nihanja pomika povzročajo slabšo kakovost površine.
>
> Omejitev pomika tudi pri aktivni funkciji **FUNCTION TCPM** deluje samo pri premikanju z rotacijsko komponento osi, ne pa tudi pri povsem linearnih premikih osi.

Omejitev pomika za linearne osi je aktivna, dokler ne programirate nove ali ponastavite funkcije **FUNCTION TCPM**.

**Primer**

| | |
|---|---|
| 13 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER F1000 | Največji pomik za izravnalni premik na linearnih oseh znaša 1000 mm/min. |

## Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM

- **PONASTAVITEV FUNKCIJE TCPM** uporabite, če želite funkcijo namenoma ponastaviti znotraj določenega NC-programa

> Če v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih** izberete nov NC-program, krmiljenje samodejno ponastavi funkcijo **TCPM**.

**Primer**

| | |
|---|---|
| ... | |
| 25 FUNCTION RESET TCPM | Ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM |
| ... | |

## 11.6 Tridimenzionalni popravek orodja (možnost št. 9)

### Uvod

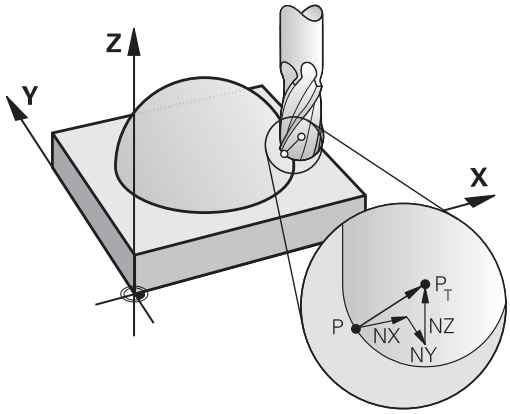
Krmiljenje lahko izvede tridimenzionalni popravek orodja (3D-popravek) za nize za premočrtno premikanje. Poleg koordinat X, Y in Z končne točke premice, morajo ti NC-nizi vsebovati tudi komponente NX, NY in NZ normalnega vektorja na ploskev.

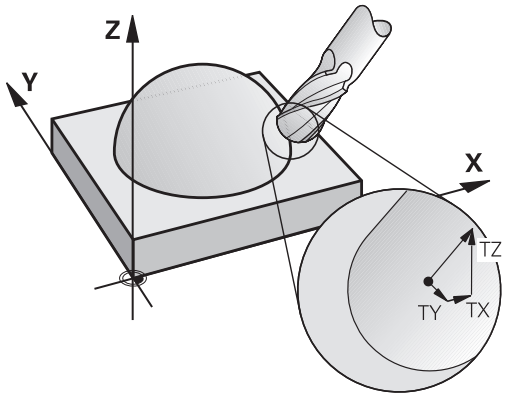
**Dodatne informacije:** "Definiranje norminanega vektorja", Stran 472

Za izbirno nastavitev orodja morajo NC-nizi vsebovati tudi vektor orodja s komponentami TX, TY in TZ.

**Dodatne informacije:** "Definiranje norminanega vektorja", Stran 472

Končno točko premic, komponente normal ploskve in komponente za usmeritev orodja je treba izračunati s sistemom CAM.




### Možnosti uporabe

- Uporaba orodij z dimenzijami, ki ne ustrezajo dimenzijam, izračunanim s CAM-sistemom (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja).
- Čelno rezkanje: popravek rezkalne geometrije v smeri normal ploskve (3D-popravek brez definicije usmeritve orodja in z njo). Do drobljenja pride predvsem na čelni strani orodja.
- Obodno rezkanje: popravek polmera rezkarja navpično na smer premikanja in navpično na smer orodja (tridimenzionalni popravek polmera z definicijo usmeritve orodja). Do drobljenja pride predvsem zaradi plašča orodja.

## Preklic sporočila o napaki pri pozitivni predizmeri orodja: M107

### Standardno delovanje

Pri pozitivnih popravkih orodja obstaja nevarnost poškodb programirane konture. Krmiljenje pri NC-programih z nizi površinskih normal preveri, če so med popravki orodja nastale kritične predizmere in v tem primeru prikaže sporočilo o napaki.

Pri obodnem rezkanju prikaže krmilni sistem v naslednjem primeru sporočilo o napaki:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$

Pri čelnem rezkanju prikaže krmilni sistem v naslednjih primerih sporočilo o napaki:

- $DR_{Tab} + DR_{Prog} > 0$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > R + DR_{Tab} + DR_{Prog}$
- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} < 0$
- $DR2_{Tab} + DR2_{Prog} > 0$

### Delo z M107

S funkcijo **M107** krmiljenje prekliče obvestilo o napaki.

### Delovanje

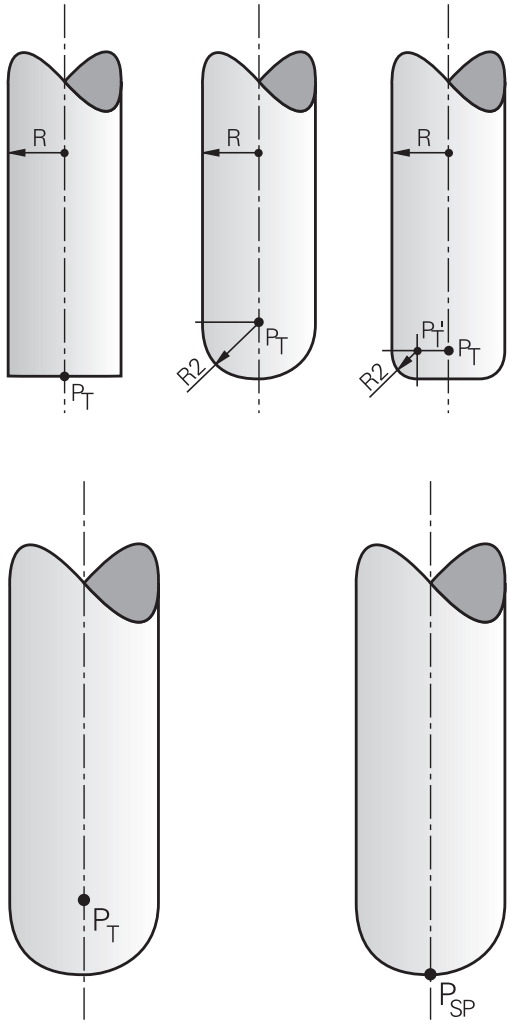
Funkcija **M107** deluje na koncu niza.

**M107** ponastavite z **M108**.

> S funkcijo **M108** lahko tudi pri neaktivnem tridimenzionalnem popravku orodja preverite polmer nadomestnega orodja.

## Definiranje norminanega vektorja

Normirani vektor je matematična vrednost, ki vsebuje vsoto 1 in poljubno smer. Pri LN-nizih krmiljenje za določanje usmeritve orodja potrebuje do dva normirana vektorja, enega za smer normal ploskve in dodatnega (izbirno). Smer normal ploskve je določena s komponentami NX, NY in NZ. Ta je pri možnosti čelni in Kroglasti rezkar navpično obrnjena stran od površine obdelovanca k referenčni točki orodja PT. Kotni krožni rezkar nudi možnosti PT ali PT' (glejte sliko). Usmeritev orodja je določena s komponentami TX, TY in TZ.




Napotki za programiranje:

- NC-sintaksa mora posedovati zaporedje X,Y, Z za položaj in NX, NY, NZ ter TX, TY, TZ za vektorje.
- V NC-sintakso LN-niza vedno vnesite vse koordinate in vse površinske normale, tudi če se vrednosti v primerjavi s prejšnjim NC-nizom niso spremenile.
- Da med obdelavo preprečite možne napake pomika, vektorje določite in izvajajte natančno (priporočamo najm. 7 mest za decimalno vejico).
- 3D-popravek orodja s pomočjo vektorjev normal ploskve deluje na vnose koordinat v glavnih oseh X, Y, Z.
- Če orodje zamenjate z večjim orodjem (pozitivne delta vrednosti), krmiljenje sporoči napako. Sporočilo o napaki lahko prekličete s funkcijo **M107**.
- Krmiljenje s sporočili o napakah ne opozarja pred možnimi poškodbami kontur, ki bi lahko nastale zaradi prevelikih dimenzij orodja.

## Dovoljene oblike orodja

Dovoljene oblike orodja določite v preglednici orodij s polmeroma orodja **R** in **R2**:

- Polmer orodja **R**: razdalja med središčem orodja in zunanjo stranjo orodja.
- Polmer orodja 2 **R2**: polmer zakrivljenosti od konice orodja do zunanje strani orodja.

Vrednost **R2** v osnovi določa obliko orodja:

- **R2** = 0: čelno rezkalo
- **R2** > 0: rezkar s kotnim polmerom (**R2** = **R**: Kroglasti rezkar)

Od teh podatkov so odvisne tudi koordinate za referenčno točko orodja **PT**.

## Uporaba drugih orodij: delta vrednosti

Če uporabljate orodja, ki imajo drugačne mere kot prvotno predvidena orodja, v preglednico orodij ali NC-program vnesite razliko dolžine in polmera kot delta vrednosti:

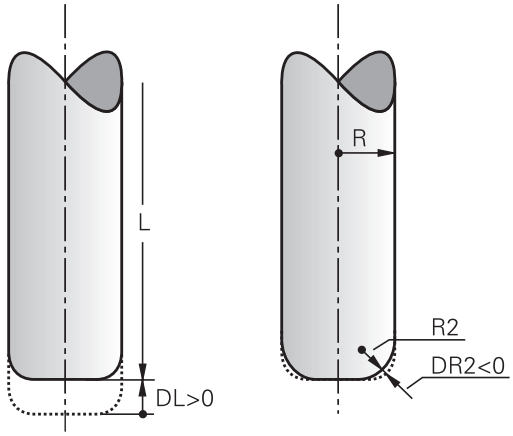
- Pozitivna delta vrednost **DL, DR**: mere orodja so večje od mer prvotnega orodja (predizmera).
- Negativna delta vrednost **DL, DR**: mere orodja so manjše od mer prvotnega orodja (podmera).

Krmiljenje nato popravi položaj orodja za vsoto vseh delta vrednosti iz preglednice orodij in programiranega popravka orodij (priklic orodja ali korekcijska preglednica).

Z **DR 2** spremenite polmer zakrivljenosti orodja in tako po potrebi tudi obliko orodja.

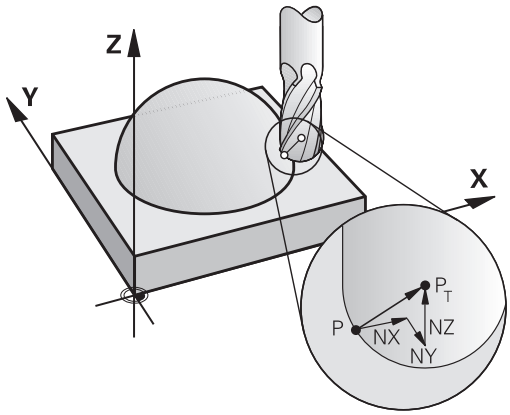
Če delate z **DR 2**, velja:

- $R2 + DR2_{Tab} + DR2_{Prog} = 0$: čelno rezkalo
- $0 < R2 + DR2_{Preg.} + DR2_{Prog.} < R$: rezkar s kotnim polmerom
- $R2 + DR2_{Preg.} + DR2_{Prog.} = R$: Kroglasti rezkar




## 3D-popravek brez TCPM

Krmiljenje pri triosnih obdelovanjih izvede 3D-popravek, če je bil prikazan NC-program z normalami površine. Popravek polmera **RL/RR** in **TCPM** oz. **M128** morajo biti pri tem neaktivni. Krmiljenje premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).




> Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene **delta vrednosti**. Celoten polmer orodja (**R** + **DR**) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Dodatne informacije:** "Interpretacija programiranih poti", Stran 478

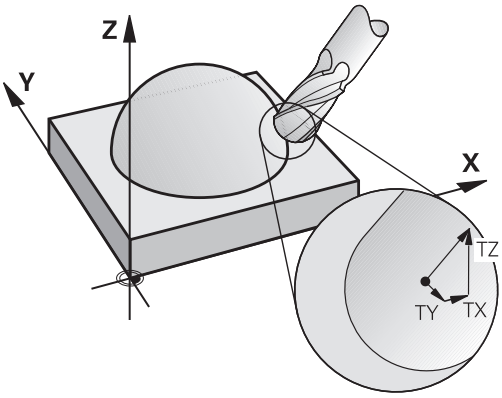
**Primer: oblika niza s površinskimi normalami**

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

| | |
|---|---|
| **LN**: | Premica s 3D-popravkom |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Komponente normal ploskve |
| **F**: | Pomik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

## Čelno rezkanje: 3D-popravek s funkcijo TCPM

Čelno rezkanje je način obdelovanja s čelno stranjo orodja. Če NC-program vsebuje normale površine in je funkcija **TCPM** ali **M128** aktivna, se pri 5-osni obdelavi izvede 3D-popravek. Popravek polmera RL/RR pri tem ne sme biti aktiven. Krmiljenje premakne orodje v smeri normal ploskve za vsoto delta vrednosti (preglednica orodij in **TOOL CALL**).




> Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene **delta vrednosti**. Celoten polmer orodja (**R** + **DR**) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.
>
> **Dodatne informacije:** "Interpretacija programiranih poti", Stran 478

Če v nizu **LN** ni določena usmeritev orodja, krmiljenje orodje postavi pravokotno na konturo obdelovanca, če je funkcija **TCPM** aktivna.

**Dodatne informacije:** "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 460

Če je v nizu **LN** določena usmeritev orodja **T** in je hkrati aktivna tudi funkcija M128 (ali **FUNCTION TCPM**), krmiljenje samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da se orodje premakne na nastavljeno usmeritev. Če funkcija **M128** (ali **FUNCTION TCPM**) ni aktivna, krmiljenje prezre smerni vektor **T**, tudi če je ta določen v nizu **LN**.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Krmiljenje na vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi.

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Rotacijske osi stroja lahko imajo omejena območja premikanja, npr. os glave B z -90° do +10°. Sprememba vrtilnega kota na več kot +10° lahko pri tem privede do 180°-vrtenja osi mize. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

**Primer: oblika niza s površinskimi normalami brez usmeritve orodja**

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

**Primer: oblika niza s površinskimi normalami in usmeritvijo orodja**

```
LN  X+31,737 Y+21,954 Z+33,165  NX+0,2637581 NY+0,0078922
    NZ-0,8764339 TX+0,0078922 TY-0,8764339 TZ+0,2590319
    F1000 M128
```

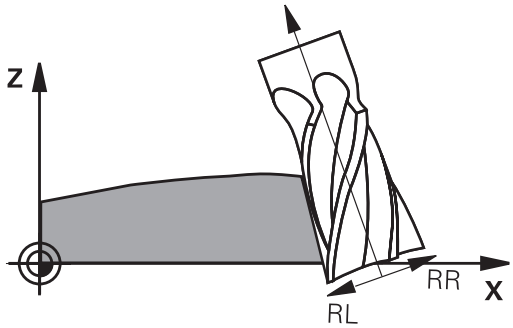
| | |
|---|---|
| **LN**: | Premica s 3D-popravkom |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **NX**, **NY**, **NZ**: | Komponente normal ploskve |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja |
| **F**: | Premik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

## Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s TCPM in popravkom polmera (RL/RR)

Krmiljenje premakne orodje navpično v smeri premika in navpično v smeri orodja za vsoto delta vrednosti **DR** (preglednica orodij in NC-program). Smer popravka določite s popravkom polmera **RL/RR** (oglejte si sliko, smer premika Y+). Da bi lahko krmiljenje doseglo določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128** ali **TCPM**.

**Dodatne informacije:** "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 460

Krmiljenje nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje doseže določeno usmeritev orodja z aktivnim popravkom.




Upoštevajte priročnik za stroj!

Ta funkcija je možna izključno s prostorskimi koti. Možnosti vnosa določi vaš proizvajalec stroja.

Krmiljenje na vseh strojih ne more samodejno pozicionirati rotacijskih osi.

Krmiljenje za 3D-popravek orodja v osnovi uporablja določene **delta vrednosti**. Celoten polmer orodja (**R** + **DR**) krmiljenje izračuna samo v primeru, če ste vklopili **FUNCTION PROG PATH IS CONTOUR**.

**Dodatne informacije:** "Interpretacija programiranih poti", Stran 478

### NAPOTEK

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Rotacijske osi stroja lahko imajo omejena območja premikanja, npr. os glave B z -90° do +10°. Sprememba vrtilnega kota na več kot +10° lahko pri tem privede do 180°-vrtenja osi mize. Med vrtenjem obstaja nevarnost trka!

- Pred vrtenjem po potrebi programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

Usmeritev orodja lahko definirate na dva načina:

- v LN-stavku z vnosom komponent TX, TY in TZ
- v L-stavku z vnosom koordinat rotacijskih osi

**Primer: oblika niza z usmeritvijo orodja**

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

| | |
|---|---|
| **LN**: | Premica s 3D-popravkom |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **TX**, **TY**, **TZ**: | Komponente normiranega vektorja za usmeritev orodja |
| **RR**: | Popravek polmera orodja |
| **F**: | Pomik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

**Primer: oblika niza z rotacijskimi osmi**

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

| | |
|---|---|
| **L**: | Premica |
| **X**, **Y**, **Z**: | Popravljene koordinate končne točke premice |
| **B**, **C**: | Koordinate rotacijskih osi za usmeritev orodja |
| **RL**: | Popravek polmera |
| **F**: | Premik |
| **M**: | Dodatna funkcija |

## Interpretacija programiranih poti

S funkcijo **FUNCTION PROG PATH** se odločite, ali krmiljenje 3D-popravek polmera kot do sedaj uporabi samo za delta vrednosti ali za celoten polmer orodja. Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, se programirane koordinate natančno skladajo s koordinatami konture. S funkcijo **FUNCTION PROG PATH OFF** izklopite posebno interpretacijo.

### Postopek

Pri določanju sledite naslednjemu postopku:

SPEC FCT
- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

PROGRAMSKE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

FUNCTION PROG PATH
- Pritisnite gumb **FUNCTION PROG PATH**

Na voljo imate naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| IS CONTOUR | Vklop interpretacije programirane poti kot konturo<br>Krmiljenje pri 3D-popravku polmera izračuna celoten polmer orodja **R + DR** in celoten polmer kota **R2 + DR2**. |
| OFF | Izklop posebne interpretacije programirane poti<br>Krmiljenje pri 3D-popravku izračuna samo delta vrednosti **DR** in **DR2**. |

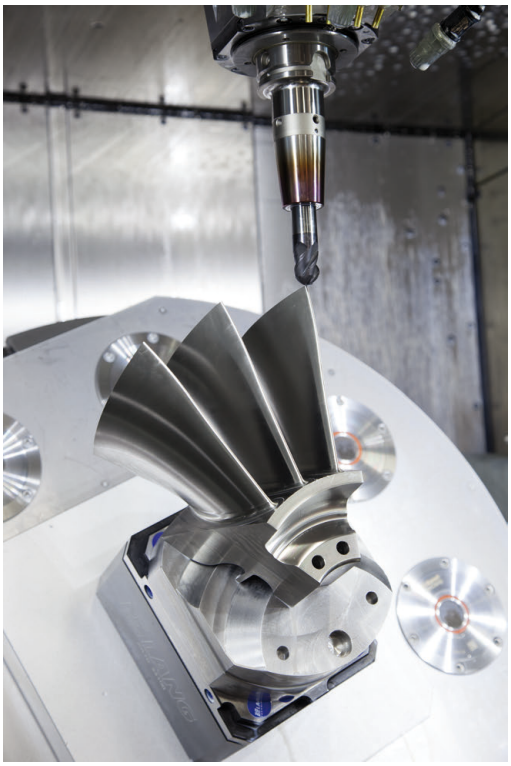
Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, deluje interpretacija programirane poti kot kontura za vse 3D-popravke tako dolgo, dokler funkcije ponovno ne izklopite.

## 11.7 Izvajanje CAM-programov

Če NC-programe ustvarjate zunanje s CAM-sistemom, upoštevajte priporočila v naslednjih razdelkih. Na ta način boste lahko najbolje izkoristili zmogljiv nadzor premikov krmiljenja in praviloma dosegli boljše rezultate pri površinah obdelovancev v še krajšem času obdelave. Krmiljenje kljub visoki obdelovalni hitrosti doseže zelo visoko natančnost konture. Osnova za to je operacijski sistem v realnem času HEROS 5 v kombinaciji s funkcijo **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) TNC 620. Tako lahko krmiljenje zelo dobro obdela tudi NC-programe z visoko gostoto točk.

### Od modela 3D do NC-programa

Postopek ustvarjanja NC-programa na podlagi CAD-modela je mogoče poenostavljeno opisati takole:



- **CAD: ustvarjanje modela**
  V konstrukcijskih razdelkih so na voljo 3D-modeli obdelovanca, ki ga želite obdelati. V idealnem primeru je 3D-model izdelan ob upoštevanju sredine tolerance.
- **CAM: ustvarjanje poti, popravek orodja popravek orodja**
  Programer CAM določi obdelovalne strategije za območja obdelovanca, ki jih želite obdelati. Sistem CAM na podlagi površin CAD-modela izračuna poti za premike orodja. Te poti orodja so sestavljene iz posameznih točk, ki jih sistem CAM izračuna tako, da se orodje čim bolj približa površini, ki jo želite obdelati, v skladu z navedenimi napakami tetive in tolerancami. Tako nastane strojno nevtralen NC-program, CLDATA (cutter location data). Postprocesor na podlagi CLDATA ustvari NC-program, specifičen za stroj in krmilni sistem, ki ga krmiljenje CNC lahko obdela. Postprocesor se nanaša na stroj in je prilagojen krmiljenju. Je osrednji vezni člen med sistemom CAM in krmiljenjem CNC.

  > Znotraj sintakse **BLK FORM FILE** lahko 3D-modele v STL-formatu integrirate kot surovec in končni del.
  > **Dodatne informacije:** "Določitev surovca: BLK FORM ", Stran 92

- **Krmiljenje: nadzor premikov, nadzor tolerance, profil hitrosti**
  Krmiljenje na podlagi točk, določenih v NC-programu, izračuna premike posameznih strojnih osi in zahtevane profile hitrosti. Zmogljive funkcije filtriranja obdelajo in zgladijo konturo tako, da krmiljenje ne preseže največjega dovoljenega odstopanja podajanja orodja.
- **Mehatronika: regulacija pomika, pogonska tehnika, stroj**
  Stroj s pogonskim sistemom pretvori premike in profile hitrosti, ki jih izračuna krmiljenje, v dejanske premike orodja.

## Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte:

**Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte naslednje točke:**

- Prikaz podatkov pri položajih osi načeloma nastavite na najmanj štiri decimalna mesta. Tako izboljšate kakovost NC-podatkov in preprečite napake zaradi zaokroževanja, ki vidno vplivajo na površino obdelovanca. Izpis na pet decimalnih mest lahko za optične sestavne dele in sestavne dele z zelo velikimi polmeri (manjše ukrivljenosti), kot npr. oblike na področju avtomobila, vodi do izboljšane kakovosti površine
- Prikaz podatkov pri obdelavi z normalnimi vektorji na ploskev (LN-nizi, samo programi s pogovornimi okni z navadnim besedilom) vedno nastavite na sedem decimalnih mest
- Preprečite zaporedne inkrementalne NC-nize, saj se lahko v nasprotnem primeru toleranca posameznih NC-nizov v izdaji sešteje
- V ciklu **32** nastavite toleranco tako, da je pri običajnem delovanju vsaj dvakrat večja od napake tetive, ki je določena v CAM-sistemu. Upoštevajte tudi nasvete v opisu funkcije cikla **32**
- Če v CAM-programu za napako tetive izberete previsoko vrednost, lahko odvisno od posamezne ukrivljenosti konture povzročite dolge presledke med NC-nizi z vse večjo spremembo smeri. Zaradi tega lahko pri izvajanju programa pride do napak pomikanja na prehodih nizov. Redni pospeški (in vzbujanja s silo), ki jih povzročijo napake pomikanja nehomogenega NC-programa, lahko privedejo do neželenih nihanj v strojni strukturi.
- Točke poti, ki jih izračuna sistem CAM, lahko namesto z nizi premic povežete tudi z krožnimi nizi. Krmiljenje notranje izračuna kroge natančneje, kot jih je mogoče določiti prek formata vnosa
- Na popolnoma ravne poti ne vstavljajte vmesnih točk. Vmesne točke, ki ne ležijo točno na ravni poti, lahko vidno vplivajo na površino obdelovanca.
- Na prehodih ukrivljenosti (kotih) naj bo samo ena podatkovna točka NC.
- Stalno preprečujte kratke razmake med nizi. Do kratkih razmakov med nizi v CAM-sistemu pride zaradi velikih sprememb ukrivljenosti konture ob hkrati zelo majhnih napakah tetive. Popolnoma ravne poti ne zahtevajo kratkih razmakov, ki jih pogosto povzroči CAM-sistem s stalnim izpisovanjem točk.
- Preprečujte popolnoma sinhrono porazdelitev točk na površinah z enakomerno ukrivljenostjo, ker bi lahko prišlo do preslikave vzorca na površino obdelovanca.
- Pri 5-osnih simultanih programih: preprečujte podvojen izpis položajev, če se ti razlikujejo le zaradi drugačne nastavitve orodja.
- Preprečujte izpis pomika v vsakem NC-nizu. To lahko neugodno vpliva na profil hitrosti krmiljenja

**Konfiguracije postprocesorja, koristne za upravljavca stroja:**

- Za čim bolj realno grafično simulacijo 3D-modele v STL-formatu uporabite kot surovec in končni del
  **Dodatne informacije:** "Določitev surovca: BLK FORM ", Stran 92
- Za boljšo razčlenitev večjih NC-programov uporabite funkcijo razčlenjevanja krmiljenja
  **Dodatne informacije:** "Zgradba NC-programov", Stran 201
- Za dokumentiranje NC-programa uporabite funkcijo komentarjev krmiljenja
  **Dodatne informacije:** "Vnos opomb", Stran 197
- Za obdelavo izvrtin in preprostih geometrij žepov uporabite številne razpoložljive cikle krmiljenja
  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**
- Pri prileganjih navedite konture s popravkom polmera orodja **RL/RR**. Tako lahko upravljavec stroja preprosto izvede potrebne popravke
  **Dodatne informacije:** "Popravek orodja", Stran 135
- Ločite pomike za predpozicioniranje, obdelavo in globinski primik ter jih na začetku programa definirajte s Q-parametrom

**Primer: spremenljive določitve pomikov**

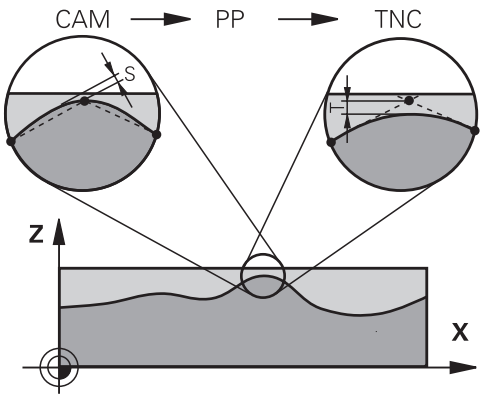
| | |
|---|---|
| 1 Q50 = 7500 | POZICIONIRANJE POMIKA |
| 2 Q51 = 750 | GLOBINA POMIKA |
| 3 Q52 = 1350 | POMIK PRI REZKANJU |
| ... | |
| 25 L Z+250 R0 FMAX | |
| 26 L X+235 Y-25 FQ50 | |
| 27 L Z+35 | |
| 28 L Z+33.2571 FQ51 | |
| 29 L X+321.7562 Y-24.9573 Z+33.3978 FQ52 | |
| 30 L X+320.8251 Y-24.4338 Z+33.8311 | |
| ... | |

## Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju

### Prilagoditev napake tetive

Napotki za programiranje:

- Za fino rezkanje napako tetive v sistemu CAM ne nastavite na več kot 5 µm. V ciklu **32** na krmiljenju uporabit 1,3 do 3-kratno toleranco **T**.
- Pri grobem rezkanju mora biti vsota napake tetive in tolerance **T** manjša od določene nadmere obdelave. S tem se izognete poškodbam kontur.
- Konkretne vrednosti so odvisne od dinamike vašega stroja.




Napako tetive v CAM-programu prilagodite vrsti obdelave:

- **Rezkanje s poudarkom na hitrosti:**
  uporabite višje vrednosti za napako tetive in ustrezno toleranco v ciklu **32**. Pri obeh vrednostih je odločilna potrebna nadmera na konturi. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način grobega rezkanja. V načinu grobega rezkanja stroj praviloma deluje z večjimi sunki in večjimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu **32**: med 0,05 mm in 0,3 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,004 mm in 0,030 mm
- **Rezkanje s poudarkom na hitrosti:**
  uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno nižjo toleranco v ciklu **32**. Gostota podatkov mora biti tako visoka, da lahko krmiljenje natančno zazna prehode ali kote. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu **32**: med 0,002 mm in 0,006 mm
  - Običajna napaka tetive v CAM-sistemu med 0,001 mm in 0,004 mm
- **Rezkanje s poudarkom na visoki kakovosti površine:**
  uporabite nižje vrednosti za napako tetive in ustrezno večjo toleranco v ciklu **32**. Tako bo krmiljenje močneje zgladilo konturo. Če ima stroj na voljo poseben cikel, nastavite način finega rezkanja. V načinu finega rezkanja stroj praviloma deluje z manjšimi sunki in manjšimi pospeški
  - Običajna toleranca v ciklu **32**: med 0,010 mm in 0,020 mm
  - Običajna napaka tetive v sistemu CAM: pribl. 0,005 mm

**Nadaljnje prilagoditve**

Pri programiranju CAM upoštevajte naslednje točke:

- Pri počasnih obdelovalnih pomikih ali konturah z velikimi polmeri naj bo določena napaka tetive približno tri- do petkrat manjša od tolerance **T** v ciklu **32**. Poleg tega določite največjo razdaljo med točkama med 0,25 mm in 0,5 mm. Poleg tega bi morala bita izbrana geometrijska napaka ali napaka modela zelo majhna (najv. 1 µm).
- Tudi pri hitrejših obdelovalnih pomikih na ukrivljenih območjih konture ni priporočljivo, da bi bila razdalja med točkami večja kot 2.5 mm
- Pri ravnih konturnih elementih zadostuje ena NC-točka na začetku in ena na koncu premočrtnega premika; izogibajte se izpisu vmesnih položajev.
- Pri 5-osnih simultanih programih pazite, da ne pride do velikih sprememb v razmerju med dolžino niza linearne osi in dolžino niza rotacijske osi. To lahko povzroči veliko zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Omejitev pomikov za izravnalni premik (npr. prek možnosti **M128 F...**, ) uporabite le v izjemnih primerih. Omejitev pomikov za izravnalni premik lahko povzroči zmanjšanje pomikov na referenčni točki orodja (TCP).
- Priporočamo, da NC-programe za 5-osne simultane obdelave s kroglastimi rezkarji izvajate v sredini krogle. Na ta način so NC-podatki praviloma enakomernejši. Poleg tega lahko v ciklu **32** nastavite večjo toleranco rotacijske osi **TA** (npr. med 1° in 3°) za še enakomernejši potek pomika na referenčni točki orodja (TCP)
- Pri NC-programih za 5-osne simultane obdelave s toričnimi ali kroglastimi rezkarji pri NC-izhodu na južnem polu krogle izberite manjšo toleranco krožne osi. Običajna vrednost je na primer 0,1°. Odločilna za toleranco krožne osi je največja dovoljena poškodba konture. Ta poškodba konture je odvisna od morebitnega nagiba orodja, polmera orodja in delovne globine orodja.
  Pri 5-osnem valjčnem rezkanju s čelnim rezkalom lahko izračunate največjo možno poškodbo konture T neposredno iz delovne dolžine rezkarja L in dovoljene tolerance konture TA:
  T ~ K x L x TA s K = 0,0175 [1/°]
  Primer: L = 10 mm, TA = 0,1°: T = 0,0175 mm

## Možnosti posredovanja pri krmiljenju

Da lahko na izvajanje programov CAM vplivate neposredno v krmiljenju, vam je na voljo cikel **32 TOLERANCA**. Upoštevajte nasvete v opisu funkcije cikel **32**. Poleg tega upoštevajte povezave z napako tetive, določeno v sistemu CAM.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Programiranje ciklov obdelave**

Upoštevajte priročnik za stroj!

Nekateri proizvajalci strojev zagotavljajo dodaten cikel, s katerim je mogoče delovanje stroja prilagoditi posamezni obdelavi, npr. cikel **332** Uglaševanje. S ciklom **332** lahko spreminjate filtrske nastavitve, nastavitve pospeškov in nastavitve sunkov.

**Primer**

```
34 CYCL DEF 32.0 TOLERANZ
35 CYCL DEF 32.1 T0.05
36 CYCL DEF 32.2 HSC-MODE:1 TA3
```

## Krmiljenje premikov ADP

To funkcijo mora omogočiti in prilagoditi proizvajalec stroja.

Nezadostna kakovost podatkov NC-programov iz CAM-sistemov pogosto vodi do slabše kakovosti površine rezkanih obdelovancev. Funkcija **ADP** (Advanced Dynamic Prediction) razširi dosedanji predizračun dovoljenega največjega profila pomika in optimira krmiljenje premikov os pomika pri rezkanju. Tako se lahko rezka čiste površine v kratkem obdelovalnem času, tudi pri močno spremenljivi porazdelitvi točk v sosednjih poteh orodja. Stroški naknadnega obdelovanja se močno zmanjšajo ali odpadejo.

Pregled najpomembnejših prednosti ADP:

- simetrično delovanje pomika v poteh naprej in nazaj pri dvosmernem rezkanju
- enakomerni potek pomika pri poteh pri rezkanju, ki ležijo ena poleg druge
- izboljšana reakcije glede na neugodne učinke, npr. kratke stopničaste stopnje, grobe tolerance tetiv, močno zaobljene koordinate končne točke niza, pri NC-programih, ki jih ustvarijo CAM-sistemi
- natančno ustrezanje dinamičnih parametrov tudi pri težjih razmerah

# 12

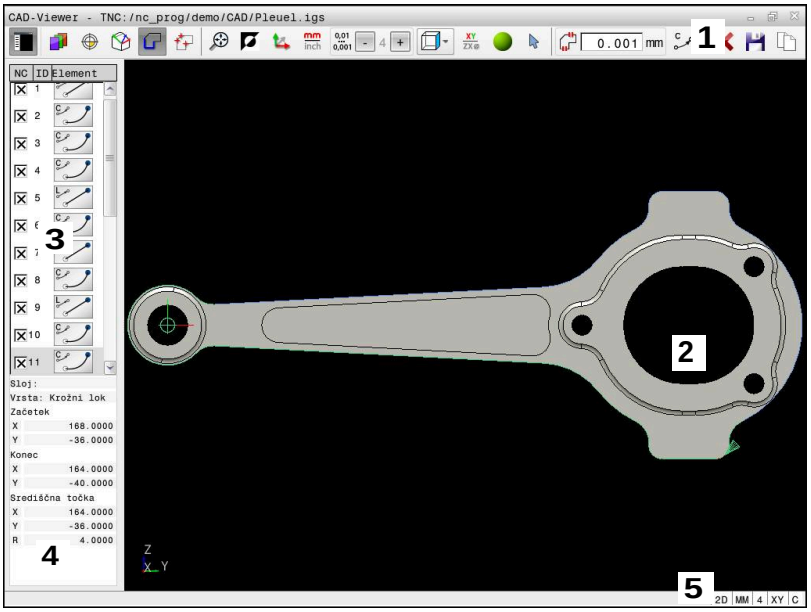
# Prevzem podatkov iz CAD-datotek

## 12.1 Postavitev zaslona prikazovalnika CAD

### Osnove CAD-Viewer

#### Prikaz na zaslonu

Če odprete prikazovalnik **CAD-Viewer**, vam je na voljo naslednja postavitev zaslona:




1 Menijska vrstica
2 Okno Grafika
3 Okno Pogled seznama
4 Okno Informacije o elementu
5 Vrstica stanja

#### Vrsta datoteke

S prikazovalnikom **CAD-Viewer** lahko naslednje standardizirane oblike zapisa podatkov CAD odprete neposredno v krmiljenju:

| Datoteka | Vrsta | Oblika |
|---|---|---|
| Step | .STP in .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS in .IGES | ■ Različ. 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10 do 2015 |
| STL | .stl in STL | ■ Binarna<br>■ Ascii |

## 12.2 Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152)

### Uporaba

S funkcijo **3D-koord. mreža** ustvarite datoteke STL iz 3D-modelov. Tako lahko npr. popravite okvarjene datoteke vpenjal in nosilcev orodij ali za drugo obdelavo pozicionirate datoteke STL, ustvarjene s simulacijo.

### Pogoj

- Programska možnost št. 152 Optimiranje CAD-modela

### Opis funkcije

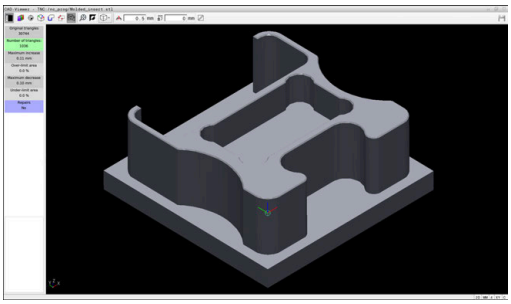
Če izberete simbol **3D-koord. mreža**, krmiljenje preklopi v način **3D-koord. mreža**. Pri tem krmiljenje postavi mrežo trikotnikov prek 3D-modela, ki je odprt v prikazovalniku **CAD-Viewer**.

Krmiljenje poenostavi izhodiščni model in pri tem odpravi napake, kot so npr. majhne luknje v prostornini ali samozareze na površini.

Rezultat lahko shranite in uporabite v različnih funkcijah krmiljenja, npr. kot surovec s pomočjo funkcije **BLK FORM FILE**.

Poenostavljeni model ali njegovi deli so lahko večji ali manjši od izhodiščnega modela. Rezultat je odvisen od kakovosti izhodiščnega modela in izbranih nastavitev v načinu **3D-koord. mreža**.

Okno Pogled seznama vsebuje naslednje informacije:



3D-model v načinu **3D-koord. mreža**

| Območje | Pomen |
|---|---|
| **Origin. trikotniki** | Število trikotnikov v izhodiščnem modelu |
| **Število trikotnikov:** | Število trikotnikov z aktivnimi nastavitvami v poenostavljenem modelu<br>Če je območje obarvano zeleno, je število trikotnikov v optimalnem območju.<br>Število trikotnikov lahko dodatno zmanjšate z razpoložljivimi funkcijami.<br>**Dodatne informacije:** "Funkcije za poenostavljeni model", Stran 488 |
| **največje povečanje** | Največja povečava mreže trikotnikov |
| **Površina nad mejo** | Odstotno povečanje površine v primerjavi z izhodiščnim modelom |
| **največ. zmanjšanje** | Največje zmanjšanje mreže trikotnikov v primerjavi z izhodiščnim modelom |
| **Površina pod mejo** | Odstotno zmanjšanje površine v primerjavi z izhodiščnim modelom |

| Območje | Pomen |
|---|---|
| **Popravila** | Izvedeno popravilo izhodiščnega modela<br>Ko je bilo izvedeno popravilo, krmiljenje prikaže vrsto popravila, npr. **Ja : Hole Int Shells**.<br>Opomba o popravilu je sestavljena iz naslednje vsebine:<br>■ **Hole**<br>Prikazovalnik **CAD-Viewer** je zaprl luknje v 3D-modelu.<br>■ **Int**<br>Prikazovalnik **CAD-Viewer** je izbrisal samozareze.<br>■ **Shells**<br>Prikazovalnik **CAD-Viewer** je združil več ločenih prostornin. |

Da se lahko datoteke STL uporabljajo v funkcijah krmiljenja, morajo shranjene datoteke STL izpolnjevati naslednje zahteve:

- Največ 20 000 trikotnikov
- Trikotna mreža ustvari zaprti ovoj

Več kot je uporabljenih trikotnikov v datoteki STL, večjo računsko zmogljivost potrebuje krmiljenje pri simulaciji.

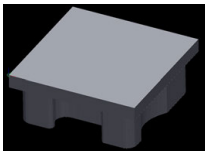
**Funkcije za poenostavljeni model**

Da bi zmanjšali število trikotnikov, lahko za poenostavljeni model določite dodatne nastavitve.

Prikazovalnik **CAD-Viewer** ponuja naslednje funkcije:

| Simbol | Funkcija |
|---|---|
| | **Dovoljena poenostavitev**<br>S to funkcijo lahko poenostavite izhodni model za vneseno toleranco. Večja kot je vrednost, ki jo vnesete, večje je lahko odstopanje površin od izvirnika. |
| | **Odstrani izvrtine <= premer**<br>S to funkcije lahko do vnesenega premera odstranite vrtine in žepe iz izhodiščnega modela. |
| | **Prikazana je samo optimirana koordinatna mreža.**<br>Če želite oceniti odstopanja, s to funkcijo prekrijte prikaz optimirane mreže trikotnikov z originalno mrežo izvorne datoteke. |
| | **Shrani**<br>S to funkcijo lahko poenostavljeni 3D-model z izvedenimi nastavitvami shranite kot datoteko STL. |

## Pozicioniranje 3D-modela za obdelavo hrbtne strani



Datoteko STL za obdelavo hrbtne strani pozicionirate na naslednji način:

- Izvozite simulirani obdelovanec kot datoteko STL

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

- Izberite način delovanja **Programiranje**

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.
- Izberite izvoženo datoteko STL
- > Krmiljenje odpre datoteko STL v prikazovalniku **CAD-Viewer**.

- Izberite možnost**Izvor**
- > Krmiljenje v oknu Pogled seznama prikaže informacije o položaju referenčne točke.
- Vnesite vrednost nove referenčne točke v območju **Izvor**, npr. **Z-40**
- Potrditev vnosa
- Usmerite koordinatni sistem v območju **PLANE SPATIAL SP***, npr. **A+180** in **C+90**
- Potrditev vnosa

- Izberite možnost **3D-koord. mreža**
- > Krmiljenje odpre način **3D-koord. mreža** in poenostavi 3D-model s standardnimi nastavitvami.
- Po potrebi 3D-model še dodatno poenostavite s funkcijami v načinu **3D-koord. mreža**

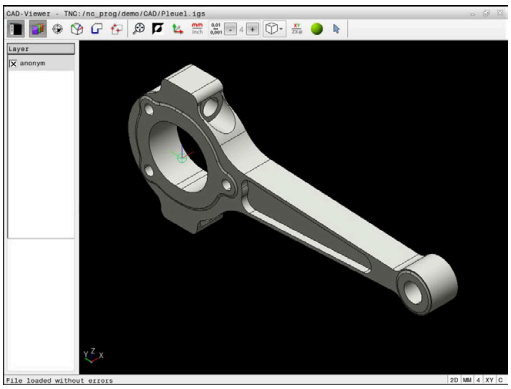
**Dodatne informacije:** "Funkcije za poenostavljeni model", Stran 488

- Izberite možnost **Shrani**
- > Krmiljenje odpre meni **Določi ime datoteke za 3D-koord. mrežo.**.
- Vnesite želeno ime
- Izberite možnost **Save**
- > Krmiljenje shrani datoteko STL, ki je pozicionirana za obdelavo hrbtne strani.

> Rezultat lahko za obdelavo hrbtne strani vključite v funkciji **BLK FORM FILE**.
>
> **Dodatne informacije:** "Določitev surovca: BLK FORM ", Stran 92

## 12.3 CAD Import (možnost #42)

### Uporaba



Datoteke CAD lahko odprete neposredno v krmiljenju in iz njih ekstrahirate konture ali obdelovalne položaje. Te lahko shranite kot programe z navadnim besedilom ali kot datoteke točk. Programe z navadnim besedilom, ki jih ustvarite pri izbiri kontur, lahko izvajate tudi s starejšimi krmiljenji HEIDENHAIN, saj vsebujejo konturni programi v standardni konfiguraciji samo nize **L** in **CC**/**C**.

> Namesto nizov **CC**-/**C** lahko konfigurirate, da bodo krožni premiki oddani kot nizi **CR**.
>
> **Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 492

Če datoteke obdelujete v načinu **Programiranje**, krmiljenje privzeto ustvari konturne programe s pripono **.H** in datoteke točk s pripono **.PNT**. V pogovornem oknu za shranjevanje lahko izberete vrsto datoteke.

Če želite izbrano konturo ali izbrani obdelovalni položaj dodati neposredno v NC-program, uporabite odložišče krmiljenja. S pomočjo odložišča lahko vsebine prenesete tudi v dodatno orodje, npr. **Leafpad** ali **Gnumeric**.

> Napotki za upravljanje:
>
> - Pred uvozom v krmiljenje poskrbite, da ime datoteke vsebuje samo dovoljene znake. **Dodatne informacije:** "Imena datotek", Stran 107
> - Krmiljenje ne podpira binarne oblike zapisa DXF. Datoteko DXF shranite v programu CAD ali risalnem programu shranite v obliki zapisa ASCII.

## Delo s prikazovalnikom CAD-Viewer

> Za upravljanje prikazovalnika **CAD-Viewer** brez zaslona na dotik, obvezno potrebujete miško ali sledilno ploščico.

Prikazovalnik **CAD-Viewer** deluje kot ločena aplikacija na tretjem namizju krmiljenja. S tipko za zamenjavo zaslona lahko preklapljate med načini delovanja stroja, načini delovanja programiranja in prikazovalnikom **CAD-Viewer**. To je zlasti koristno, kadar želite konture ali obdelovalne položaje prek odložišča vnesti v program z navadnim besedilom.

> Če TNC 620 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.
>
> **Dodatne informacije:** "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 525

## Odpiranje datoteke CAD

- Pritisnite tipko **Programiranje**

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.

IZBOR TIPA

- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**.
- > Krmiljenje prikaže vrste datotek, ki jih je mogoče izbrati.

PRIKAZ CAD

- Pritisnite gumb **PRIKAŽI CAD**
- Namesto tega pritisnite gumb **PRIKAŽI VSE**

IZBIRANJE

- Izberite imenik, v katerem je shranjena CAD-datoteka

↓

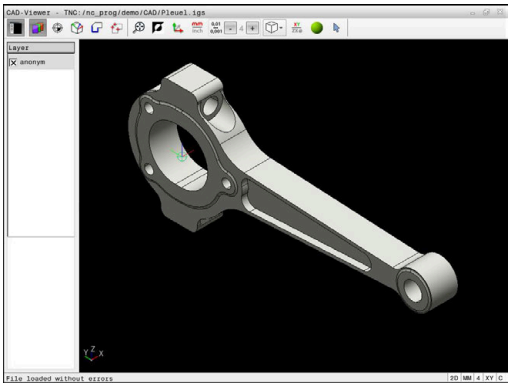
- Izberite želeno datoteko CAD

ENT

- Prevzemite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje zažene prikazovalnik **CAD-Viewer** in vsebino datoteke prikaže na zaslonu. V oknu Pogled seznama krmiljenje prikaže sloje (ravni), v oknu Grafika pa risbo.

## Osnovne nastavitve

Naslednje osnovne nastavitve izberete z ikonami glave.



| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
| | Prikaz ali skrivanje okna Pogled seznama, s čimer povečate okno Grafika. |
| | Prikaz različnih slojev |
| | Nastavite referenčno točko, z izbirno izbiro ravnine |
| | Nastavite ničelno točko, z izbirno izbiro ravnine |
| | Izberite konturo |
| | Izberite položaje vrtanja |
| | **3D-koord. mreža**<br>Ustvarjanje površinske mreže (možnost št. 152)<br>**Dodatne informacije:** "Ustvarjanje datotek STL s funkcijo 3D-koord. mreža (možnost št. 152)", Stran 487 |
| | Izbira največje možne povečave celotne slike |
| | Preklop barve ozadja (črna ali bela) |
| | Preklop med načinoma 2D in 3D. Aktivni način je barvno poudarjen. |
| mm<br>inch | Nastavitev merske enote **mm** ali **palec** za datoteko. V tej merski enoti krmiljenje prikaže tudi konturni program in obdelovalne položaje. Aktivna merska enota je poudarjena z rdečo barvo |
| 0,01<br>...<br>0,001 | Izberite ločljivost. Ločljivost definira število mest za decimalno vejico in število položajev pri linearizaciji.<br>Privzeta nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico pri merski enoti **mm** in 5 mest za decimalno vejico pri merski enoti **palci**<br>Prikazovalnik **CAD-Viewer** linearizira vse konture, ki se ne nahajajo v ravnini XY. Čim bolj fino definirate ločljivosti, toliko bolj natančno krmiljenje prikaže konture. |
| | Preklop med različnimi pogledi modela, npr. **Zgoraj** |

| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
| XY | Izbira obdelovalne ravnine:<br>■ **XY**<br>■ **YZ**<br>■ **ZX**<br>■ **ZXØ**<br>Ko prevzamete konturo ali položaje, krmiljenje prikaže NC-program v izbrani obdelovalni ravnini.<br>**Dodatne informacije:** "Izbira in shranjevanje konture", Stran 501 |
| | Izberite, dodajte ali odstranite način konturnih elementov<br>Ikona prikazuje trenutni način. S klikom ikone se aktivira naslednji način. |

Krmiljenje naslednje ikone prikaže samo v določenih načinih.

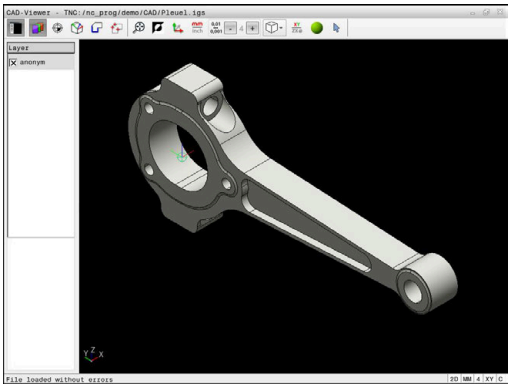
| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
| | Nazadnje izveden korak bo završen. |
| | Način prevzema konture:<br>S toleranco je določena največja dovoljena razdalja med sosednjima konturnima elementoma. S toleranco lahko izravnate nenatančnosti, ki so nastale pri izdelavi risbe. Osnovna nastavitev je določena z 0,001 mm |
| C CR | Način krožnega loka:<br>Način krožnega loka določa, ali se v NC-programu izpišejo krogi v obliki C ali CR npr. za interpoliranje plašča valja. |
| | Način prevzema točk:<br>Določite, ali naj krmiljenje pri izbiranju obdelovalnih položajev pot premika orodja prikaže črtkano |
| | Način optimiranja poti:<br>Krmiljenje pot premika orodja optimira tako, da med obdelovalnimi položaji nastanejo krajše poti premika. Če znova pritisnete to tipko, ponastavite optimiranje |
| | Način Vrtalni položaji:<br>Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine (polne kroge) filtrirate po velikosti |

Napotki za upravljanje:
- Nastavite pravo mersko enoto, saj v datoteki CAD ni tovrstnih informacij.
- Če ustvarite NC-programe za predhodna krmiljenja, morate ločljivost omejiti na tri decimalna mesta. Dodatno morate odstraniti komentarje, ki jih prikazovalnik **CAD-Viewer** izda skupaj s konturnim programom.
- Krmiljenje aktivne osnovne nastavitve na zaslonu prikaže v vrstici stanja.

## Nastavitev plasti

Datoteke CAD praviloma vsebujejo več slojev (ravni). S pomočjo tehnike slojev konstrukter organizira različne elemente, npr. dejansko konturo obdelovanca, izmere, pomožne in konstrukcijske črte, šrafiranja in besedila.

Če skrijete odvečne sloje, bo grafika preglednejša in lahko enostavneje najdete potrebne informacije.




Napotki za upravljanje:
- Datoteka CAD za obdelavo mora vsebovati vsaj en sloj. Krmiljenje elemente, ki niso dodeljeni nobenemu sloju, samodejno premakne v sloj anonimno.
- Konturo lahko izberete tudi v primerih, ko so črte shranjene v različnih slojih.
- Če dvokliknete na sloj, krmiljenje preklopi v način prevzema konture in izbere prvi narisan konturni element. Krmiljenje druge elemente te konture, ki jih je mogoče izbrati, označi z zeleno barvo. S tem postopkom zlasti pri konturah z veliko kratkimi elementi preprečite ročno iskanje začetka konture.

Če v prikazovalniku **CAD-Viewer** odprete datoteko CAD, so prikazni vsi prisotni sloji.

### Skrijte sloj

Za prikaz sloja sledite naslednjemu postopku:

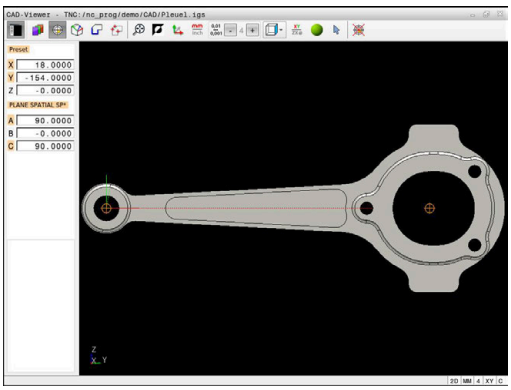
- ▶ Izberite funkcijo **NASTAVITEV LAYER**
- > Krmiljenje v oknu Pogled seznama prikazuje vse sloje, ki so vsebovani v aktivni datoteki CAD.
- ▶ Izberite želeni sloj
- ▶ S klikom deaktivirajte kontrolno polje
- ▶ Namesto tega uporabite preslednico
- > Krmiljenje zapre izbrani sloj.

**Prikažite sloj**

Za prikaz sloja sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite funkcijo **NASTAVITEV LAYER**
- > Krmiljenje v oknu Pogled seznama prikazuje vse sloje, ki so vsebovani v aktivni datoteki CAD.
- ▶ Izberite želeni sloj
- ▶ S klikom aktivirajte kontrolno polje
- ▶ Namesto tega uporabite preslednico
- > Krmiljenje izbrani sloj v pogledu seznama označi z ×.
- > Prikaže se izbrani sloj.

## Določanje referenčne točke




Ničelna točka risbe datoteke CAD ne leži vedno tako, da jo je mogoče uporabiti kot referenčno točko obdelovanca. Krmiljenje zato nudi funkcijo, s katero lahko referenčno točko risbe s klikom na element premaknete na želeno mesto. Dodatno lahko določite usmeritev koordinatnega sistema.

Referenčno točko lahko nastavite na naslednji način:

- Z neposrednim vnosom številk v oknu Pogled seznama
- Pri premicah:
  - Začetna točka
  - Središčna točka
  - Končna točka
- Pri krožnih lokih:
  - Začetna točka
  - Središčna točka
  - Končna točka
- Pri polnih krogih:
  - Na prehodu kvadranta
  - V središču
- Na presečišču:
  - dveh premic, tudi če je presečišče na podaljšku posamezne premice
  - premice in krožnega loka
  - premice in polnega kroga
  - dveh krogov, ne glede na to, ali gre za delni ali polni krog

> Napotki za upravljanje:
> Referenčno točko lahko spremenite tudi po tem, ko ste izbrali konturo. Krmiljenje izračuna dejanske konturne podatke, šele ko izbrano konturo shranite v konturni program.

**NC-sintaksa**

V NC-programu bo referenčna točka in izbirna usmeritev vstavljena kot komentar, ki se začne z **origin**.

```
4 ;orgin = X... Y... Z...
5 ;orgin_plane_spatial = SPA... SPB... SPC...
```

**Določite referenčno točko na posameznem elementu**

Za nastavitev referenčne točke na posameznem elementu upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način nastavljanja referenčne točke
- ▶ Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje z zvezdico prikazuje referenčne točke, ki jih je mogoče izbrati, na elementu, ki ga je mogoče izbrati.
- ▶ Izberite zvezdico, ki se sklada z želenim položajem referenčne točke
- ▶ Po potrebi uporabite funkcijo povečave
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na izbran položaj.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 497

**Referenčno točko namestite na presečišče dveh elementov**

Za nastavitev referenčne točke na presečišče dveh elementov upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način nastavljanja referenčne točke
- ▶ Z levo miškino tipko izberite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje izbrani element prikaže barvno.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na presečišče.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 497

Napotki za upravljanje:

- Pri več možnih presečiščih krmiljenje izbere tisto, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.
- Če dva elementa nimata neposrednega presečišča, krmiljenje samodejno določi presečišče v podaljšanju elementov.
- Če krmiljenje ne more izračunati nobenega presečišča, znova prikliče prej označeni element.

Če je bila nastavljena referenčna točka, krmiljenje ikono referenčne točke prikazuje z rumenim kvadrantom .

S pomočjo naslednje ikone je nastavljena referenčna točka ponovno izbrisana .

### Poravnava koordinatnega sistema

Za izravnavo koordinatnega sistema morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Nastavljena referenčna točka
- Elementi, ki mejijo na referenčno točko, ki so lahko uporabljeni za želeno usmeritev

Položaj koordinatnega sistema določite s poravnavo osi.

Za izravnavo koordinatnega sistema sledite naslednjemu postopku:

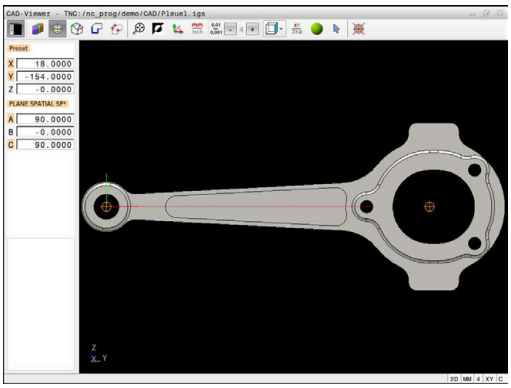
- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri X
- > Krmiljenje izravna os X.
- > Krmiljenje spremeni kot v C.
- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri Y
- > Krmiljenje izravna os Y in Z
- > Krmiljenje spremeni kot v A in C.

> Pri kotih, ki niso enaki 0, krmiljenje pogled seznamov prikaže v oranžni barvi.

### Informacije o elementu

Krmiljenje levo v oknu prikazuje informacije o elementu:

- Razdalja med nastavljeno referenčno točko in ničelno točko risbe
- Usmeritev koordinatnega sistema v primerjavi z risbo

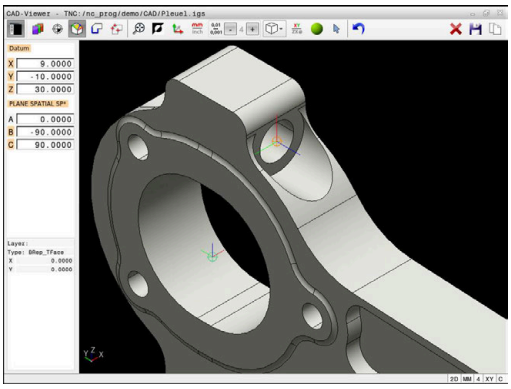



## Določitev ničelne točke

Referenčna točka obdelovanca se ne nahaja vedno tako, da lahko obdelate celotnega sestavnega dela. Krmiljenje zato omogoča funkcijo, s katero lahko določite novo ničelno točko in vrtenje.

Ničelno točko s poravnavo koordinatnega sistema lahko nastavite na istih mestih kot referenčno točko.

**Dodatne informacije:** "Določanje referenčne točke", Stran 495



### NC-sintaksa

V NC-programu je ničelna točka s funkcijo **TRANS DATUM OS** in njeno izbirno smerjo z možnostjo **PROSTORSKA RAVNINA** vstavljena kot NC-niz ali komentar.

Če določite samo eno ničelno točko in njeno smer, potem krmiljenje funkcije kot NC-niz vstavi v NC-program.

```
4 TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

Če dodatno izberete še konture ali točke, potem krmiljenje funkcije kot komentar vstavi v NC-program.

```
4 ;TRANS DATUM AXIS X... Y... Z...
5 ;PLANE SPATIAL SPA... SPB... SPC... TURN MB MAX FMAX
```

### Določite ničelno točko na posameznem elementu

Za nastavitev ničelne točke na posameznem elementu upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način določanja ničelne točke
- ▶ Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje z zvezdico prikazuje ničelne točke, ki jih je mogoče izbrati, na elementu, ki ga je mogoče izbrati.
- ▶ Izberite zvezdico, ki se sklada z želenim položajem ničelne točke
- ▶ Po potrebi uporabite funkcijo povečave
- > Krmiljenje simbol ničelne točke nastavi na izbran položaj.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 499

### Ničelno točko namestite na presečišče dveh elementov

Za nastavitev ničelne točke na presečišče dveh elementov upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način določanja ničelne točke
- ▶ Z levo miškino tipko izberite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje izbrani element prikaže barvno.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok)
- > Krmiljenje simbol ničelne točke nastavi na presečišče.
- ▶ Po potrebi usmerite koordinatni sistem
  **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 499

Napotki za upravljanje:

- Pri več možnih presečiščih krmiljenje izbere tisto, ki je najbližje kliku drugega elementa z miško.
- Če dva elementa nimata neposrednega presečišča, krmiljenje samodejno določi presečišče v podaljšanju elementov.
- Če krmiljenje ne more izračunati nobenega presečišča, znova prikliče prej označeni element.

Če je bila nastavljena ničelna točka, krmiljenje ikono ničelne točke prikazuje z rumeno površino.

S pomočjo naslednje ikone je nastavljena ničelna točka ponovno izbrisana.

### Poravnava koordinatnega sistema

Za izravnavo koordinatnega sistema morajo biti izpolnjeni naslednji pogoji:

- Nastavljena ničelna točka
- Elementi, ki mejijo na referenčno točko, ki so lahko uporabljeni za želeno usmeritev

Položaj koordinatnega sistema določite s poravnavo osi.

Za izravnavo koordinatnega sistema sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri X
- > Krmiljenje izravna os X.
- > Krmiljenje spremeni kot v C.
- ▶ Z levo miškino tipko izberite element, ki se nahaja v pozitivni smeri Y
- > Krmiljenje izravna os Y in Z.
- > Krmiljenje spremeni kot v A in C.

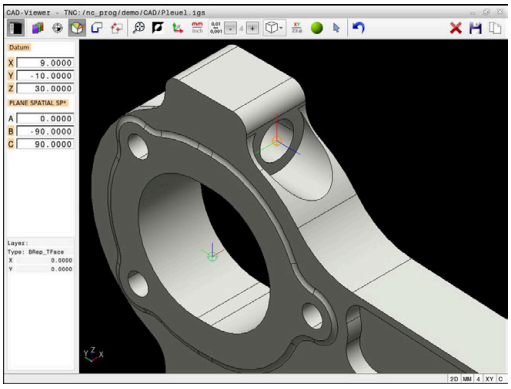
Pri kotih, ki niso enaki 0, krmiljenje pogled seznamov prikaže v oranžni barvi.

### Informacije o elementih

Krmiljenje v oknu Informacije o elementu prikaže oddaljenost izbrane ničelne točke od referenčne točke obdelovanca.

Krmiljenje levo v oknu prikazuje informacije o elementu:

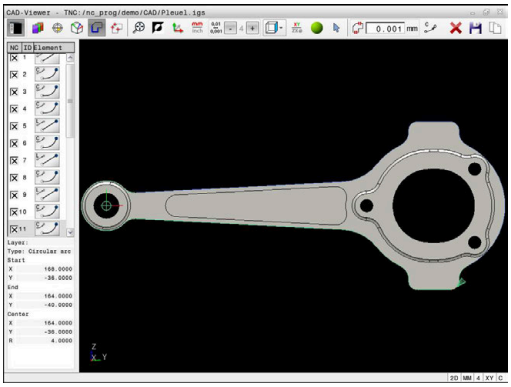
- Razdalja med nastavljeno ničelno točko in referenčno točko obdelovanca
- Usmeritev koordinatnega sistema




> Po nastavitvi lahko ničelno točko naprej premikate ročno. V ta namen v polje koordinat vnesite želene vrednosti osi.

## Izbira in shranjevanje konture

Napotki za upravljanje:
- Ko možnost št. 42 ni sproščena, potem vam ta funkcija ni na voljo.
- Pri izbiri konture smer poteka določite tako, da sovpada z želeno smerjo obdelave.
- Prvi konturni element izberite tako, da je možen primik brez kolizije.
- Če so konturni elementi zelo blizu, uporabite funkcijo povečave.



Naslednje elemente je mogoče izbrati kot konturo:
- Line segment (premica)
- Circle (polni krog)
- Circular arc (delni krog)
- Polyline (lomljenka)
- Poljubne krivulje (npr. krivulje, elipse)

### Informacije o elementih

Krmiljenje v oknu Informacije o elementu prikaže različne informacije o konturnem elementu, ki ste jih z miško nazadnje izbrali v oknu Pogled seznama ali oknu Grafika.
- **Sloj**: prikazuje aktivno ravnino
- **Tip**: prikazuje tip elementa, npr. linija
- **Koordinate**: prikazujejo začetno in končno točko elementa ter po potrebi središče kroga in polmer

Pazite, da se merilna enota NC-programa in prikazovalnika **CAD-Viewer** sklada. Elementi, ki so iz prikazovalnika **CAD-Viewer** shranjeni v odložišče, ne vsebujejo nobenih informacij o merilni enoti.

### Izberi konturo

> Napotki za upravljanje:
> Če v oknu Pogled seznamov dvokliknete na sloj, krmiljenje preklopi v način prevzema konture in izbere prvi narisan konturni element. Krmiljenje druge elemente te konture, ki jih je mogoče izbrati, označi z zeleno barvo. S tem postopkom zlasti pri konturah z veliko kratkimi elementi preprečite ročno iskanje začetka konture.

Za izbiro konture s pomočjo prisotnih konturnih elementov upoštevajte naslednji postopek:

- Izberite način za izbiranje konture
- Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje predlagano smer poteka prikaže kot črtkano črto.
- Po potrebi za spremembo smeri poteka kazalec miške pomaknite v smeri nasproti stoječe končne točke
- Z levo miškino tipko izberite element
- > Krmiljenje prikaže izbrani konturni element z modro barvo.
- > Druge konturne elemente, ki jih je mogoče izbrati, krmiljenje prikaže v zeleni barvi.

> Pri razvejanih konturah krmiljenje izbere pot z najmanjšim odstopanjem smeri. Za spremembe predlaganega poteka konture, vam krmiljenje daje na razpolago dodatni način.
> **Dodatne informacije:** "Poti ustvarite neodvisno od prisotnih konturnih elementov", Stran 504

- Z levo miškino tipko izberite zadnji zeleni element želene konture
- > Krmiljenje barvo vseh izbranih elementov prikaže v modri barvi.
- > Pogled seznamov vse izbrane elemente označi s križcem v stolpcu **NC**.

### Shranite konturo

Napotki za upravljanje:

- Krmiljenje v konturni program vstavi dve določitvi surovca (**BLK FORM**). Prva določitev vsebuje velikost celotne datoteke CAD, druga (tista, ki vpliva) pa vsebuje izbrane konturne elemente, da se natančneje določi velikost surovca.
- Krmiljenje shrani samo izbrane elemente (modro označeni elementi), ki imajo torej križec v oknu Pogled seznama.

Za shranjevanje izbrane konture upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite možnost Shrani
- > Krmiljenje vas pozove, da izberete ciljni imenik, poljubno ime datoteke in tip datoteke.
- ▶ Vnesite informacije

ENT

- ▶ Potrditev vnosa
- > Krmiljenje shrani konturni program.

- ▶ Namesto tega lahko izbrane konturne elemente kopirate v odložišče

Pazite, da se merilna enota NC-programa in prikazovalnika **CAD-Viewer** sklada. Elementi, ki so iz prikazovalnika **CAD-Viewer** shranjeni v odložišče, ne vsebujejo nobenih informacij o merilni enoti.

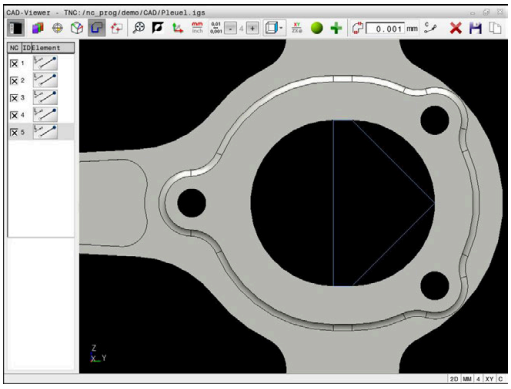
### Prekličite izbiro konture

Za brisanje izbranih konturnih elementov sledite naslednjemu postopku:

- ▶ Izberite funkcijo Briši za preklic izbire vseh elementov
- ▶ Namesto tega na posamezne elemente kliknite z istočasnim pritiskom tipke **CTRL**

### Poti ustvarite neodvisno od prisotnih konturnih elementov

Za izbiro poljubnih kontur s pomočjo končnih točk konture, sredinskih točk ali prehodnih točk upoštevajte naslednji postopek:



- Izberite način za izbiranje konture

- Aktivirajte način Dodaj konturne elemente
- > Krmiljenje prikazuje naslednji simbol:

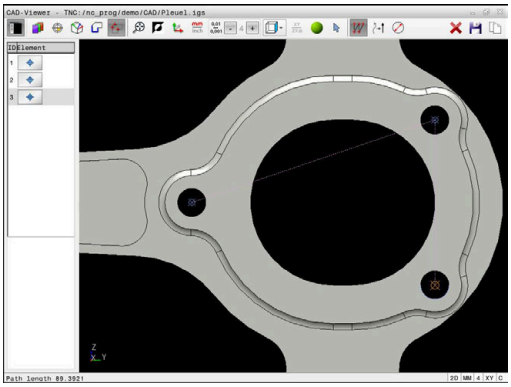
- Miško pozicionirajte na konturni element
- > Krmiljenje prikazuje točke, ki jih je mogoče izbrati.

> Točke, ki jih je mogoče izbrati:
> - Končne ali sredinske točke linije ali krivulje
> - Prehodi kvadrantov ali sredinske točke kroga
> - Presečišča prisotnih elementov

- Po potrebi izberite začetno točko
- Izberite začetni element
- Izberite naslednji element
- Namesto tega izberite poljubno točko, ki jo je mogoče izbrati
- > Krmiljenje ustvari želeno pot.

> Napotki za upravljanje:
> - Zeleno prikazani konturni elementi, ki jih je mogoče izbrati, vplivajo na možne poteke poti. Brez zelenih elementov krmiljenje prikazuje vse možnosti.
> Za odstranitev predlaganega poteka konture ob istočasno pritisnjeni tipki **CTRL** kliknite prvi zeleni element.
> Namesto tega lahko v ta namen preklopite v način Odstrani:
>
> 
>
> - Če je konturni element, ki naj se podaljša ali skrajša, premica, ga krmiljenje podaljša ali skrajša linearno. Če je konturni element, ki naj se podaljša ali skrajša, krožni lok, ga krmiljenje podaljša ali skrajša krožno.

## Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev



Napotki za upravljanje:
- Ko možnost št. 42 ni sproščena, potem vam ta funkcija ni na voljo.
- Če so konturni elementi zelo blizu, uporabite funkcijo povečave.
- Po potrebi izberite osnovne nastavitve tako, da krmiljenje prikazuje poti orodja. **Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 492

Za izbiro obdelovalnih položajev so na voljo tri možnosti:
- Posamezna izbira: želeni obdelovalni položaj izberete s posameznimi kliki z miško
  **Dodatne informacije:** "Posamezna izbira", Stran 506
- Večkratna izbira z označevanjem: več obdelovalnih položajev izberete z vlečenjem območja z miško
  **Dodatne informacije:** "Večkratna izbira z označevanjem", Stran 506
- Večkratna izbira z iskalnim filtrom: vse obdelovalne položaje izberete v definiranem območju premera
  **Dodatne informacije:** "Večkratna izbira z iskalnim filtrom", Stran 507

Preklic izbire, brisanje in shranjevanje obdelovalnih položajev deluje analogno postopku pri konturnih elementih.

### Izbira vrste datoteke

Izbirate lahko med naslednjimi vrstami datotek:
- Preglednica točk (**.PNT**)
- Program z navadnim besedilom (**.H**)

Ko obdelovalne položaje shranite v program z navadnim besedilom, krmiljenje za vsak obdelovalni položaj ustvari ločeni linearni niz s priklicem cikla (**L X... Y... Z... F MAKS. M99**).

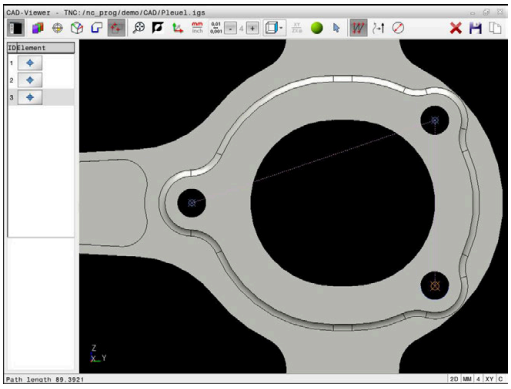
Zaradi uporabe NC-sintakse lahko prek uvoza CAD ustvarjene NC-programe izvozite tudi v starejša krmiljenja HEIDENHAIN in jih tam obdelate.

Preglednici točk (**.PNT**) TNC 620 in iTNC 530 nista združljivi. Prenos in izvajanje takšne preglednice v različnih vrstah krmilnega sistema lahko nepredvidljivo delovanje stroja.

### Posamezna izbira

Za izbiro obdelovalnih položajev upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja
- ▶ Miško pozicionirajte na želeni element
- > Krmiljenje izbrani element prikaže v oranžni barvi.
- ▶ Izberite središče kroga kot obdelovalni položaj
- ▶ Namesti tega izberite krog ali segment kroga
- > Krmiljenje izbrane obdelovalne položaje prevzame v okno Pogled seznamov.



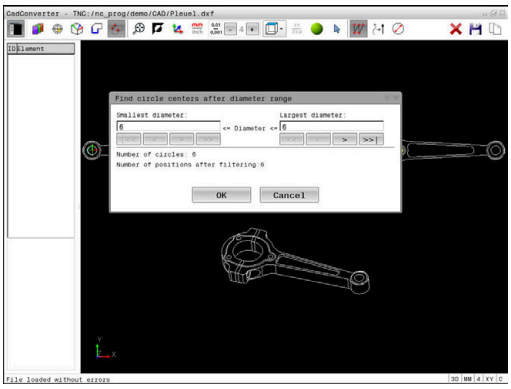

### Večkratna izbira z označevanjem

Za izbiro več obdelovalnih položajev z označevanjem upoštevajte naslednji postopek:

- ▶ Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja

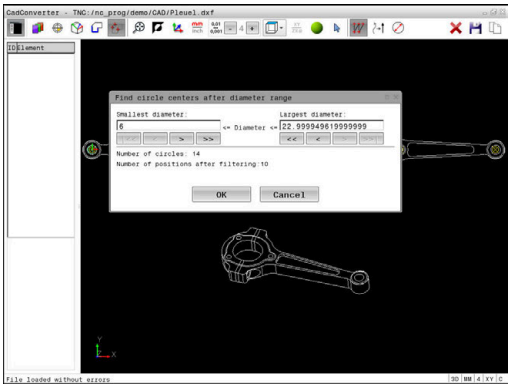
- ▶ Aktivirajte možnost Dodaj
- > Krmiljenje prikazuje naslednji simbol:

- ▶ S pritisnjeno levo miškino tipko povlecite želeno območje
- > Krmiljenje najmanjši in največji prepoznani premer prikazuje v pojavnem oknu.
- ▶ Po potrebi spremenite nastavitve filtra **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 507
- ▶ Območje premera potrdite z možnostjo **V REDU**
- > Krmiljenje vse obdelovalne položaje izbranega območja premera prevzame v okno Pogled seznamov.



### Večkratna izbira z iskalnim filtrom

Za izbiro več obdelovalnih položajev z iskalnim filtrom upoštevajte naslednji postopek:

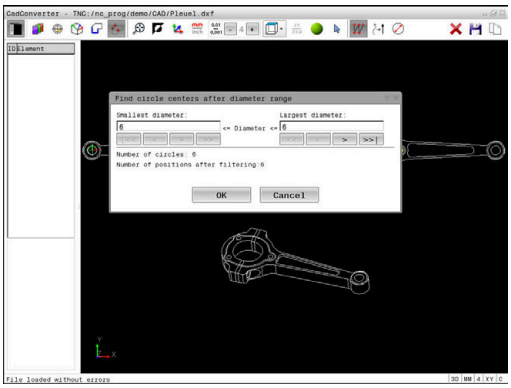


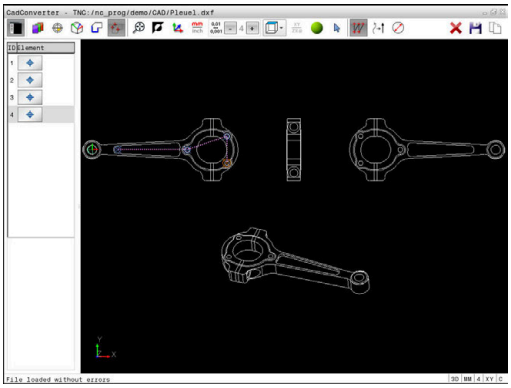
- Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja

- Aktivirajte možnost Iskalni filter
- > Krmiljenje najmanjši in največji prepoznani premer prikazuje v pojavnem oknu.
- Po potrebi spremenite nastavitve filtra **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 507
- Območje premera potrdite z možnostjo **V REDU**
- > Krmiljenje vse obdelovalne položaje izbranega območja premera prevzame v okno Pogled seznamov.

### Nastavitve filtrov

Ko ste s hitro izbiro označili vrtalne položaje, krmiljenje odpre pojavno okno, v katerem je levo prikazan najmanjši in desno največji najdeni premer vrtine. Z gumbom pod prikazom premera lahko premer nastavite tako, da lahko prevzamete želeni premer izvrtine.





**Na voljo so naslednji gumbi:**

| Ikona | Nastavitev filtra za najmanjši premer |
|---|---|
| I<< | Prikaz najmanjšega najdenega premera (osnovna nastavitev) |
| < | Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera |
| > | Prikaz naslednjega največjega najdenega premera |
| >> | Prikaz največjega najdenega premera. Krmiljenje nastavi filter za najmanjši premer na vrednost, ki je nastavljena za največji premer |

| Ikona | Nastavitev filtra za največji premer |
|---|---|
| << | Prikaz najmanjšega najdenega premera. Krmiljenje nastavi filter za največji premer na vrednost, ki je nastavljena za najmanjši premer |
| < | Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera |
| > | Prikaz naslednjega največjega najdenega premera |
| >>I | Prikaz največjega najdenega premera (osnovna nastavitev) |

Podajanje orodja lahko prikažete z ikono **COUNT PRIKAŽI POT**.

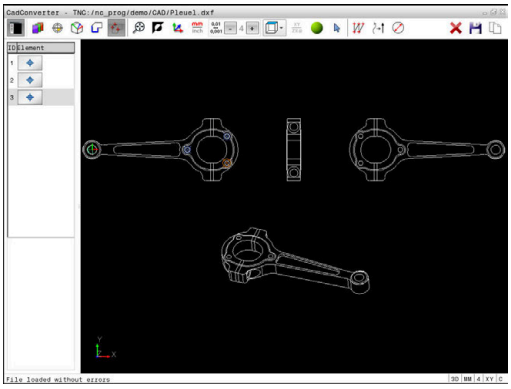
**Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 492

### Informacije o elementih

Krmiljenje v oknu Informacije elementov prikazuje koordinate nazadnje izbranega obdelovalnega položaja.

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

- Za vrtenje modela ob pritisnjeni desni miškini tipki premaknite miško
- Za premikanje prikazanega modela ob pritisnjeni srednji tipki miške ali pritisnjenem kolescu miške premaknite miško
- Za povečanje določenega območja ob pritisnjeni levi tipki miške izberite območje
- Za hitro povečavo/pomanjšanje kolesce miške zavrtite naprej ali nazaj
- Za ponovno vrnitev na standardni pogled dvokliknite z desno tipko miške



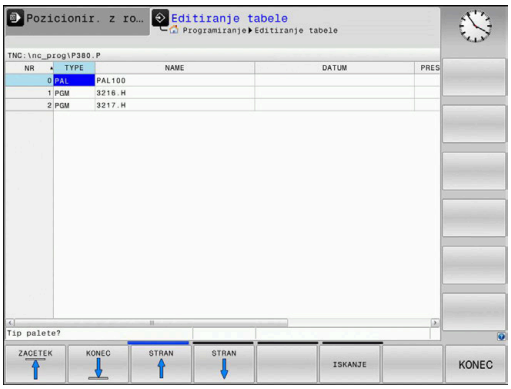
# 13

# Palete

## 13.1 Upravljanje palet (možnost št. 22)

### Uporaba

> Upoštevajte priročnik za stroj!
>
> Funkcija upravljanja palet je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.




Preglednice palet (**.p**) se uporabljajo pretežno v obdelovalnih centrih z menjalniki palet. Pri tem preglednice palet prikličejo različne palete (PAL), izbirno tudi vpenjala (FIX) in pripadajoče NC-programe (PGM). Preglednice palet aktivirajo vse določene referenčne točke in preglednice ničelnih točk.

Če nimate menjalnika palet, lahko s preglednicami palet NC-programe z različnimi referenčnimi točkami obdelate zaporedno le z enim zagonom **NC-zagon**.

> Ime datoteke preglednice palet se mora vedno začeti s črko.

**Stolpci preglednice palet**

Proizvajalec stroja določa prototip za preglednico palet, ki se samodejno odpre, ko namestite preglednico palet.

Prototip lahko vsebuje naslednje stolpce:

| Stolpec | Pomen | Tip polja |
|---|---|---|
| **ŠT.** | Krmiljenje samodejno ustvari vnos.<br>Vnos je potreben za polje za vnos **Št. vrstice** funkcije **PR.NAPR. BLOK**. | Obvezno polje |
| **VRSTA** | Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi:<br>■ **PAL** paleta<br>■ **FIX** vpenjalo<br>■ **PGM** NC-program<br>Vnose izberete s pomočjo tipke **ENT** in puščičnih tipk ali prek gumba. | Obvezno polje |
| **IME** | Ime datoteke<br>Imena palet in vpenjal po potrebi določi proizvajalec stroja, imena NC-programov določite sami. Če NC-program ni shranjen v mapi preglednice palet, morate vnesti celotno pot. | Obvezno polje |
| **DATUM** | Ničelna točka<br>Če preglednica ničelnih točk ni shranjena v mapi preglednice palet, morate vnesti celotno pot. Ničelne točke iz preglednice ničelnih točk v NC-programu aktivirate s pomočjo cikla **7**. | Izbirno polje<br>Vnos je potreben le pri uporabi preglednice ničelnih točk. |
| **PREDNAST.** | Referenčna točka obdelovanca<br>Vnesite številko referenčne točke obdelovanca. | Izbirno polje |

| Stolpec | Pomen | Tip polja |
|---|---|---|
| **LOKACIJA** | Mesto, na katerem je shranjena paleta<br>Vnos **MA** označuje, da se v delovnem prostoru stroja nahaja paleta ali vpet obdelovanec, pripravljen za obdelovanje. Za vnos **MA** pritisnite tipko **ENT**. S tipko **BREZ ENT** lahko odstranite vnos in s tem prekličete obdelavo. | Izbirno polje<br>Če je stolpec prisoten, je vnos nujno potreben. |
| **ZAKLEP** | Vrstica je blokirana<br>Če vnesete *****, lahko vrstico iz preglednice palet izvzamete iz obdelave. Ko pritisnete tipko **ENT**, vrstico označite z *****. S tipko **BREZ ENT** pa lahko blokado znova prekličete. Obdelavo lahko blokirate za posamezne NC-programe, vpenjala ali celotne palete. Obdelane ne bodo niti vrstice (npr. PGM) blokirane palete, ki niso blokirane. | Izbirno polje |
| **PALPRES** | Številka referenčne točke palete | Izbirno polje<br>Vnos je potreben le pri uporabi referenčnih točk palet. |
| **STANJE W** | Stanje obdelave | Izbirno polje<br>Vnos je potreben le pri obdelavi, ki je usmerjena na orodje. |
| **NAČIN** | Način obdelave | Izbirno polje<br>Vnos je potreben le pri obdelavi, ki je usmerjena na orodje. |
| **CTID** | Identifikacijska številka za ponovni vstop | Izbirno polje<br>Vnos je potreben le pri obdelavi, ki je usmerjena na orodje. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z** | Varna višina v linearnih oseh X, Y in Z | Izbirno polje |
| **SP-A, SP-B, SP-C** | Varna višina v rotacijskih oseh A, B in C | Izbirno polje |
| **SP-U, SP-V, SP-W** | Varna višina v vzporednih oseh U, V in W | Izbirno polje |
| **DOC** | Opomba | Izbirno polje |
| **P** | **Število postopkov**<br>Za vrstice z vrsto **PAL**: trenutna dejanska vrednost za želeno vrednost števca palet, ki je določena v stolpcu **TARGET**<br>Za vrstice z vrsto **PGM**: vrednost, za katero se poveča dejanska vrednost števca palet po izvedbi NC-programa | Izbirno polje |
| **TARGET** | **Skupno število obdelav**<br>Želena vrednost za števec palet pri vrsticah z vrsto **PAL**<br>Krmiljenje ponavlja NC-programe te palete, dokler ni dosežena želena vrednost. | Izbirno polje |

Stolpec **LOKACIJA** lahko odstranite, če uporabljate samo preglednice palet, pri katerih mora krmiljenje obdelati vse vrstice.

**Dodatne informacije:** "Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev", Stran 513

**Preglednica palet: urejanje**

Če ustvarite novo preglednico palet, je ta sprva prazna. S pomočjo gumba lahko dodajate in urejate vrstice.

| Gumb | Funkcija za urejanje |
|---|---|
| ZAČETEK | Izbira začetka preglednice |
| KONEC | Izbira konca preglednice |
| STRAN | Izbira prejšnje strani preglednice |
| STRAN | Izbira naslednje strani preglednice |
| VLOŽITE VRSTICO | Vnos vrstice na koncu preglednice |
| BRISANJE VRSTICE | Brisanje vrstice na koncu preglednice |
| DODAJ N VRSTIC NA KONCU | Dodajanje več vrstic na koncu preglednice |
| KOPIRAJ AKTUALNO VREDNOST | Kopiranje trenutne vrednosti |
| VNESITE KOPIRANO VREDNOST | Vnos kopirane vrednosti |
| ZAČETEK VRSTICE | Izbira začetka vrstice |
| KONEC VRSTICE | Izbira konca vrstice |
| ISKANJE | Iskanje besedila ali vrednosti |
| RAZVRSTI/ SKRIJ STOLPCE | Razvrščanje ali skrivanje stolpcev preglednice |
| EDITIR. AKTUAL. POLJA | Urejanje trenutnega polja |
| SORTIR. | Razvrščanje po vsebinah stolpcev |
| DODATNE FUNKCIJE | Dodatne funkcije npr. Shranjevanje |
| IZBIRA | Odpiranje izbire poti datoteke |

## Izbira preglednice palet

Preglednico palet lahko izberete ali na novo namestite na naslednji način:

- Preklopite v način delovanja **Programiranje** ali v način delovanja poteka programa
- Pritisnite tipko **PGM MGT**

Če preglednice palet niso vidne:

- Pritisnite gumb **IZBOR TIPA**
- Pritisnite gumb **PRIK.** Pritisnite **PRIK. VSE**
- S puščičnimi tipkami izberite preglednico palet ali vnesite ime za novo preglednico palet (**.p**)
- Potrdite s tipko **ENT**

> S tipko **Postavitev zaslona** preklapljajte med pogledom seznama in pogledom obrazca.

## Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev

> Ta funkcija je sproščena šele po vnosu številke ključa **555343**.

Odvisno od konfiguracije v novi preglednici palet niso prisotni vsi stolpci. Za npr. delo, ki je usmerjeno na orodje, potrebujete stolpec, ki ga morate najprej vnesti.

Za dodajanje stolpca v prazno preglednico palet, sledite spodnjim navodilom:

- Odprite preglednico palet
- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**
- Pritisnite gumb **EDIT FORMAT**
- > Krmiljenje odpre pojavno okno, kjer so navedeni vsi dostopni stolpci.
- S puščičnimi tipkami izberite želen stolpec
- Pritisnite gumb **VNOS STOLPCA**
- Potrdite s tipko **ENT**

Z gumbom **BRISANJE STOLPCA** lahko stolpec ponovno odstranite.

## Osnove obdelave, usmerjene na orodje

### Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!

Obdelava, usmerjena na orodje, je funkcija, ki je odvisna od stroja. V nadaljevanju je opisan standardni obseg funkcije.

Z obdelavo, usmerjeno na orodje, lahko tudi na stroju brez menjalnika palet skupaj obdelujete več obdelovancev in s tem prihranite čas pri zamenjavi orodja.

### Omejitev

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Vse preglednice palet in NC-programe ni mogoče uporabljati za obdelavo, usmerjeno na orodje. Z obdelavo, usmerjeno na orodje, krmiljenje NC-programov ne izvaja več povezano, ampak jih razdeli na priklice orodij. Z razdelitvijo NC-programov lahko funkcije, ki niso bile ponastavljene (stanja stroja), delujejo na celoten program. S tem obstaja pri obdelavi nevarnost trka!

- Upoštevajte navedene omejitve
- Preglednice palet in NC-programe prilagodite obdelavi, usmerjeni na orodje
  - Programske informacije ponovno programirajte glede na vsako orodje in vsak NC-program (npr. **M3** ali **M4**)
  - Ponastavite posebne funkcije in dodatne funkcije pred vsakim orodjem v vsakem NC-programu (npr. **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali **M138**)
- V načinu delovanja **Potek programa, posam. blok** previdno preverite preglednico palet s pripadajočimi NC-programi

Dovoljenje niso naslednje funkcije:

- FUNCTION TCPM, M128
- M144
- M101
- M118
- Zamenjava referenčne točke palete

Pri naslednjih funkcijah je posebej pri ponovnem vstopu potrebna posebna previdnost:

- Spreminjanje stanj stroja z dodatnimi funkcijami (npr. M13)
- Pisanje v konfiguracijo (npr. WRITE KINEMATICS)
- Preklop območja premikanja
- Cikel **32**
- Vrtenje obdelovalne ravnine

**Stolpci preglednice palet za obdelavo, usmerjeno na orodje**

Če proizvajalec stroja ni konfiguriral drugače, potem za obdelavo, usmerjeno na orodje, dodatno potrebujete naslednje stolpce:

| Stolpec | Pomen |
|---|---|
| **W-STATUS** | Stanje obdelave določi napredek obdelave. Za neobdelan obdelovanec vnesite BLANK. Krmiljenje pri obdelavi ta vnos spremeni samodejno.<br>Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi:<br>■ BLANK/brez vnosa: surovec, obdelava je potrebna<br>■ INCOMPLETE: nepopolno obdelano, potrebna je dodatna obdelava<br>■ ENDED: povsem obdelano, obdelava ni več potrebna<br>■ EMPTY: prazno mesto, obdelava ni potrebna<br>■ SKIP: preskok obdelave |
| **METHOD** | Navedba načina obdelave<br>Obdelava, usmerjena na orodje, je mogoča tudi pri več vpenjanjih čez meje palete, ne pa prek več palet.<br>Krmiljenje razlikuje med naslednjimi vnosi:<br>■ WPO: usmerjenost na obdelovanec (standardno)<br>■ TO: usmerjenost na orodje (prvi obdelovanec)<br>■ CTO: usmerjenost na orodje (nadaljnji obdelovanci) |
| **CTID** | Krmiljenje samodejno ustvari identifikacijsko številko za ponovni vstop s premikom na niz.<br>Če vnos izbrišete ali spremenite, potem ponovni vstop ni več mogoč. |
| **SP-X, SP-Y, SP-Z, SP-A, SP-B, SP-C, SP-U, SP-V, SP-W** | Vnos za varno višino v prisotnih oseh je izbiren.<br>Za osi lahko vnesete varnostne položaje. Krmilni sistem primakne te položaje samo takrat, ko jih proizvajalec stroja obdela v NC-makrih. |

## 13.2 Batch Process Manager (možnost št. 154)

### Uporaba

Upoštevajte priročnik za stroj!
Funkcija **Batch Process Manager** konfigurira in sprosti vaš proizvajalec stroja.

S **Batch Process Manager** je omogočeno načrtovanje naročil izdelave na orodnem stroju.

Načrtovane NC-programe shranite na seznam naročila. Seznam naročila se odpre v **Batch Process Manager**.

Prikazane bodo naslednje informacije:

- Ni napak v NC-programu
- Čas teka NC-programov
- Razpoložljivost orodij
- Časi potrebnih ročnih dejavnosti na stroju

Da pridobite vse informacije, morate sprostiti in vklopiti funkcijo preverjanja uporabe orodja!
**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

### Osnove

**Batch Process Manager** vam je na voljo v naslednjih načinih delovanja:

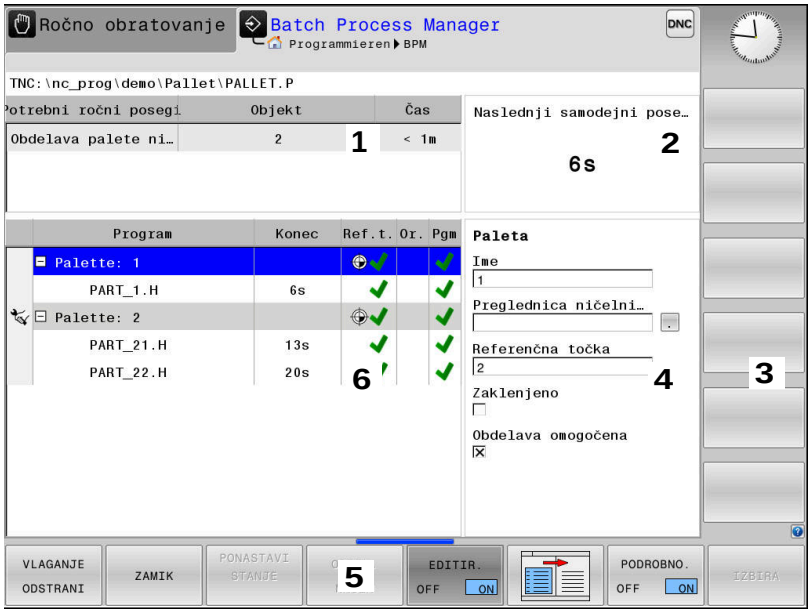
- **Programiranje**
- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**

V načinu delovanja **Programiranje** lahko ustvarite in spremenite seznam naročila.

V načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** je izveden seznam naročila. Sprememba je možna samo pogojno.

### Prikaz na zaslonu

Če možnost **Batch Process Manager** odprete v načinu delovanja **Programiranje**, vam je na voljo naslednja postavitev zaslona:




1 Prikazuje vse potrebne ročne posege
2 Prikazuje naslednji ročni poseg
3 Po potrebi prikazuje trenutne gumbe proizvajalca stroja
4 Prikazuje vnose modro označene vrstice, ki jih je mogoče spremeniti
5 Prikazuje aktualne gumbe
6 Prikazuje seznam naročila

### Stolpci seznama naročila

| Stolpec | Pomen |
|---|---|
| Ni imena stolpca | Stanje funkcije **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program** |
| **Program** | Ime ali pot funkcije **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program**<br>Informacije o števcu palet:<br>■ Za vrstice z vrsto **PAL**: trenutna dejanska vrednost (**COUNT**) in določena želena vrednost (**TARGET**) števca palet<br>■ Za vrstice z vrsto **PGM**: vrednost, za katero se poveča dejanska vrednost po izvedbi NC-programa<br>Način obdelave:<br>■ Obdelava, usmerjena na obdelovanec<br>■ Obdelava, usmerjena na orodje |
| **Trajanje** | Čas delovanja v sekundah<br>Stolpec bo prikazan samo na 19-palčnem zaslonu. |
| **Konec** | Konec časa teka<br>■ Čas v možnosti **Programiranje**<br>■ Dejanski čas v načinu **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih** |

| Stolpec | Pomen |
|---|---|
| **Ref. točka** | Stanje referenčne točke obdelovanca |
| **Or.** | Stanje uporabljenih orodij |
| **Pgm** | Stanje NC-programa |
| **Stan.** | Stanje obdelave |

V prvem stolpcu je s pomočjo ikon prikazano stanje funkcije **Paleta**, **Vpenjanje** in **Program**.
Ikone pomenijo naslednje:

| Ikona | Pomen |
|---|---|
| | Funkcija **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program** je blokirana |
| | Funkcija **Paleta** ali **Vpenjanje** ni sproščena za obdelavo |
| | Ta vrstica se ravnokar izvaja v funkciji **Potek programa, posam. blok** ali **Potek programa, po blokih** in je ni mogoče urejati. |
| | V tej vrstici se izvede ročna prekinitev programa |

V stolpcu **Program** je s pomočjo ikone prikazan način obdelave.
Ikone pomenijo naslednje:

| Ikona | Pomen |
|---|---|
| Brez ikone | Obdelava, usmerjena na obdelovanec |
| | Obdelava, usmerjena na orodje<br>■ Začetek<br>■ Konec |

V stolpcih **Ref. toč.**, **Or.** in **Pgm** je stanje prikazano s pomočjo ikon.
Ikone pomenijo naslednje:

| Ikona | Pomen |
|---|---|
| | Preverjanje je zaključeno |
| | Preverjanje neuspešno, npr. življenjska doba orodja je potekla |
| | Preverjanje še ni zaključeno |

| Ikona | Pomen |
|---|---|
| | Zgradba programa ni pravilna, npr. paleta ne vsebuje podrejenih programov |
| | Referenčna točka obdelovanca je določena |
| | Preverite vnos<br>Referenčno točko obdelovanca lahko dodelite paleti ali vsem podrejenim NC-programom. |

Napotki za upravljanje:

- V načinu delovanja **Programiranje** je stolpec **Orod.** vedno prazen, saj krmiljenje stanje preveri šele v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
- Če funkcija preverjanja uporabe orodja na vašem stroju ni sproščena ali vklopljena, potem v stolpcu **Pgm** ni prikazana nobena ikona

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

V stolpcih **Stan.** je stanje obdelave prikazano s pomočjo ikon. Ikone pomenijo naslednje:

| Ikona | Pomen |
|---|---|
| | Surovec, obdelava potrebna |
| | Nepopolno obdelano, potrebna je dodatna obdelava |
| | Povsem obdelano, obdelava ni več potrebna |
| | Preskok obdelave |

Napotki za upravljanje:

- Stanje obdelave bo med obdelavo samodejno prilagojeno
- Samo, če je v preglednici palet prisoten stolpec **W-STATUS**, je stolpec **Sts** viden v možnosti **Batch Process Manager**

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## Odpiranje Batch Process Manager

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> S strojnim parametrom **standardEditor** (št. 102902) vaš proizvajalec stroja določi, kateri standardni editor uporablja krmiljenje.

**Način delovanja Programiranje**

Če krmiljenje preglednice palet (.p) v možnosti Batch Process Manager ne odpre kot seznam naročila, izvedite naslednji postopek:

- Izberite želen seznam naročila
- Preklopite med orodnimi vrsticami
- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**
- Pritisnite gumb **IZBIRA EDITORJA**
  - > Krmiljenje odpre pojavno okno **Izbira editorja**.
- Izberite **EDITOR BPM**
- Potrdite s tipko **ENT**
- Namesto tega pritisnite gumb **V redu**
  - > Krmiljenje odpre seznam naročila v **Batch Process Manager**.

**Način delovanja Potek programa, posam. blok in Potek programa, po blokih**

Če krmiljenje preglednice palet (.p) v možnosti Batch Process Manager ne odpre kot seznam naročila, izvedite naslednji postopek:

- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**
- Pritisnite tipko **BPM**
  - > Krmiljenje odpre seznam naročila v **Batch Process Manager**.

**Gumbi**

V ta namen sta na voljo dva gumba:

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Proizvajalec stroja lahko konfigurira lastne gumbe.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| PODROBNO. OFF ON | Odpiranje ali zapiranje drevesne strukture |
| EDITIR. OFF ON | Urejanje odprtega seznama naročila |

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| VLAGANJE ODSTRANI | Prikazuje gumbe **VSTAVI PRED**, **VSTATI ZA** in **ODSTRANI** |
| ZAMIK | Premikanje vrstice |
| OZNAČEV. | Označevanje vrstice |
| ODPRAVI OZNAKO | Prekliči oznako |
| VSTAVI PRED | Pred položaj kazalca vnesite novo funkcijo **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program** |
| VSTATI ZA | Po položaju kazalca vnesite novo funkcijo **Paleta**, **Vpenjanje** ali **Program** |
| ODSTRANI | Brisanje vrstice ali sklopa |
| | Zamenjava aktivnega okna |
| IZBIRA | Izberite morebitne vnose iz pojavnega okna |
| PONASTAVI STANJE | Stanje obdelave ponastavite na surovec |
| OBDEL. NAČIN | Izberite obdelavo, usmerjeno na obdelovanec ali orodje |
| DOSTOPI OFF ON | Odpiranje ali zapiranje potrebnih ročnih posegov |
| UPR. ORODJA | Odprite razširjeno upravljanje orodij |
| INTERNI STOP | Prekinitev obdelave |

Napotki za upravljanje:

- Gumba **UPR. ORODJA** in **INTERNI STOP** sta prisotna samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
- Če je v preglednici palet prisoten stolpec **STANJE W**, vam je na voljo gumb **PONASTAVI STANJE**.
- Če so v preglednici palet prisotni stolpci **W-STATUS**, **METHOD** in **CTID**, vam je na voljo gumb **OBDEL. NAČIN**.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

## Nameščanje seznama naročila

Nov seznam naročila lahko ustvarite samo v upravljanju datotek.

> Ime datoteke seznama naročila se mora vedno začeti s črko.

- Pritisnite tipko **Programiranje**

PGM MGT

- Pritisnite tipko **PGM MGT**
- > Krmiljenje odpre upravljanje podatkov.

NOVA DATOTEKA

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

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre prazen seznam naročila v **Batch Process Manager**.

VLAGANJE ODSTRANI

- Pritisnite gumb **VSTAVI/ODSTRANI**

VSTATI ZA

- Pritisnite gumb **VSTATI ZA**
- > Krmiljenje na desni strani prikaže različne vrste.
- Izberite želeno vrsto
  - **Paleta**
  - **Vpenjanje**
  - **Program**
- > Krmiljenje v prazno vrstico vnese seznam naročila.
- > Krmiljenje na desni strani prikaže izbrano vrsto.
- Določanje vnosa
  - **Ime**: neposredno vnesite ime oz. če je že prisotno, ga izberite s pomočjo pojavnega okna
  - **Preglednica ničelnih točk**: po potrebi neposredno vnesite preglednico ničelnih točk ali jo izberite s pomočjo pojavnega okna
  - **Referenčna točka**: po potrebi neposredno vnesite referenčno točko obdelovanca
  - **Zaklenjeno**: izbrana vrstica bo izvzeta iz obdelave
  - **Obdelava omogočena**: izbrana vrstica je sproščena za obdelavo

ENT

- Vnose potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi ponovite korake

EDITIR. OFF ON

- Pritisnite gumb **EDITIR.**

## Spreminjanje seznama naročila

Seznam naročila lahko spremenite v načinih delovanja **Programiranje**, **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.

Napotki za upravljanje:

- Če je seznam naročila izbran v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**, potem seznama naročila ni mogoče spremeniti v načinu delovanja **Programiranje**.
- Sprememba seznama naročila med obdelavo je možna samo pogojno, saj krmiljenje določi zaščiteno območje.
- NC-programi v zaščitenem območju so prikazani v svetlo sivi barvi.

V **Batch Process Manager** vrstico seznama naročila spremenite na naslednji način:

▶ Odprite želen seznam naročila

▶ Pritisnite gumb **EDITIR.**

▶ Kazalec postavite na želeno vrstico, npr. **Paleta**

> Krmiljenje izbrano vrstico prikazuje v modri barvi.

> Krmiljenje na desni strani prikaže vnose, ki jih je mogoče spremeniti.

▶ Po potrebi pritisnite gumb **Menjava OKNA**

> Krmiljenje zamenja aktivno okno.

▶ Spremenite lahko naslednje vnose:

- **Ime**
- **Preglednica ničelnih točk**
- **Referenčna točka**
- **Zaklenjeno**
- **Obdelava omogočena**

▶ Spremenjene vnose potrdite s tipko **ENT**

> Krmiljenje prevzame spremembe.

▶ Pritisnite gumb **EDITIR.**

V **Batch Process Manager** vrstico seznama naročila premaknete na naslednji način:

- Odprite želen seznam naročila

- Pritisnite gumb **EDITIR.**

- Kazalec postavite na želeno vrstico, npr. **Program**
- > Krmiljenje izbrano vrstico prikazuje v modri barvi.

- Pritisnite gumb **ZAMIK**

- Pritisnite gumb **OZNAČEV.**
- > Krmiljenje označi vrstico, na kateri se nahaja kazalec.

- Kazalec postavite na želeni položaj
- > Ko se kazalec nahaja na primernem položaju, potem krmiljenje prikaže gumba **VSTAVI PRED** in **VSTATI ZA**.

- Pritisnite gumb **VSTAVI PRED**
- > Krmiljenje vrstico vstavi na drugem položaju.

- Pritisnite gumb **NAZAJ**

- Pritisnite gumb **EDITIR.**

# 14

# Upravljanje z zaslonom na dotik

## 14.1 Zaslon in upravljanje

### Zaslon na dotik

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

Zaslon na dotik se optično razlikuje s črnim okvirjem in manjkajočimi tipkami za izbiro gumbov.

TNC 620 je nadzorno ploščo integriral v 19-palčni zaslon.

**1** Zgornja vrstica
Pri vključenem krmiljenju zaslon v glavi prikazuje izbrane načine delovanja.

**2** Orodna vrstica za proizvajalca stroja

**3** Orodna vrstica
Krmiljenje nadaljnje funkcije prikazuje v orodni vrstici. Aktivna orodna vrstica je prikazana kot modra vrstica.

**4** Integrirana nadzorna plošča

**5** Tipka za določitev postavitve zaslona

**6** Preklop med načini delovanja stroja, programirnimi načini delovanja in tretjim namizjem

### Upravljanje in čiščenje

**Upravljanje zaslonov na dotik pri elektrostatičnem naboju**

Zasloni na dotik temeljijo na kapacitivnem principu delovanja, zaradi česar so občutljivi na elektrostatične naboje pri osebju, ki z njimi upravlja.

Pomoč omogoča odvajanje statičnega naboja prek prijemanja kovinskih, ozemljenih predmetov. Eno od rešitev ponuja obloga ESD.

Kapacitivni senzorji zaznajo dotik, takoj ko se človeški prst dotakne zaslona na dotik. Slednjega lahko upravljate tudi z umazanimi rokami, a le dokler senzorji dotika zaznajo upornost kože. Medtem ko tekočine v majhnih količinah ne povzročajo motenj, lahko večje količine tekočine sprožijo napačne vnose.

Uporabljajte delovne rokavice, da zagotovite čistočo. Posebne delovne rokavice za zaslone na dotik imajo v gumijastem materialu kovinske ione, ki prenašajo upornost kože na zaslon.

Ohranite funkcionalnost zaslona na dotik, tako da uporabljate izključno naslednja čistila:

- Čistila za steklo
- Peneča se čistila za zaslone
- Blaga sredstva za pomivanje

Čistil ne nanašajte neposredno na zaslon, temveč z njimi navlažite primerno čistilno krpo.

Pred čiščenjem zaslona izklopite krmiljenje. Kot drugo možnost lahko uporabite tudi način za čiščenje zaslona na dotik.

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Ne uporabljajte naslednjih čistilnih sredstev ali pripomočkov, da ne poškodujete zaslona na dotik:

- Agresivna topila
- Sredstva za poliranje
- Stisnjeni zrak
- Parni čistilniki

## Nadzorna plošča

### Integrirana nadzorna plošča

Nadzorna plošča je integrirana v zaslon. Vsebina nadzorne plošče se spreminja glede na to v katerem načinu delovanja se nahajate.

Nadzorna plošča načina delovanja testa programa

Nadzorna plošča načina delovanja Ročno delovanje

**1** Območje, v katerem lahko prikažete naslednje:
- Tipkovnica Alfa
- **Meni HEROS**
- Potenciometer za hitrost simulacije (samo v načinu delovanja **Preizkus programa**)

**2** Strojni načini

**3** Programirni načini

Aktiven način delovanja, v katerega je preklopljen zaslon, krmiljenje prikazuje v zeleni barvi.

Način delovanja v ozadju krmiljenje prikazuje z majhnim belim trikotnikom.

**4**
- Upravljanje datotek
- Kalkulator
- Funkcija MOD
- Funkcija POMOČ
- Prikaz sporočil o napakah

**5** Hitri dostop do menija

Glede na način delovanja tukaj takoj najdete najpomembnejše funkcije.

**6** Odpiranje programirnih pogovornih oken (samo v načinih delovanja **Programiranje** in **Pozicionranje z ročno navedbo**)

**7** Številčnica in tipke za izbiro osi

**8** Premikanje

**9** Puščice in tipka **GOTO**

**10** Opravilna vrstica

**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik **Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov**

Poleg tega proizvajalec stroja dobavi nadzorno ploščo stroja.

> Upoštevajte priročnik za stroj!
> Tipke, kot sta npr.**NC-zagon** ali **NC-zaustavitev**, so opisane v priročniku za stroj.

### Splošno upravljanje

Naslednje tipke lahko udobno zamenjate, npr. z gibi:

| Tipka | Funkcija | Gib |
|---|---|---|
| | Preklop načina delovanja | Dotik načina delovanja v glavi |
| | Preklopite med orodnimi vrsticami | Vodoravno podrsanje po orodni vrstici |
| | Tipke za izbiro gumbov | Dotik funkcije na zaslonu na dotik |

## 14.2 Gibi

### Pregled možnih gibov

Zaslon krmiljenja omogoča več dotikov. To pomeni, da prepozna različne gibe, tudi če so izvedeni z več prsti naenkrat.

| Simbol | Gib | Pomen |
|---|---|---|
| | Dotik | Kratek dotik zaslona |
| | Dvojni dotik | Dvakratni kratek dotik zaslona |
| | Zadržanje | Daljši dotik zaslona<br>Če zadržite, krmiljenje po pribl. 10 sekundah izvede samodejno prekinitev. Zato ni mogoča trajna aktivacija. |
| | Podrsanje | Tekoče gibanje prek zaslona |
| | Vlečenje | Gibanje prek zaslona, pri katerem je začetna točka jasno določena |
| | Vlečenje z dvema prstoma | Vzporedno gibanje dveh prstov prek zaslona, pri katerem je začetna točka jasno določena |
| | Vlečenje narazen | Gibanje dveh prstov narazen |
| | Vlečenje skupaj | Gibanje dveh prstov eden proti drugemu |

## Premikanje v preglednicah in NC-programih

V NC-programu ali tabeli se lahko pomikate na naslednji način:

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dotik | Označevanje NC-niza ali vrstice preglednice<br>Zadrževanje drsenja |
| | Dvojni dotik | Aktivacija celice preglednice |
| | Podrsanje | Drsenje skozi NC-program ali preglednico |

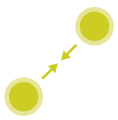
## Upravljanje simulacije

Krmiljenje upravljanje na dotik ponuja pri naslednjih grafikah:

- Programirna grafika v načinu delovanja **Programiranje**.
- 3D-prikaz v načinu delovanja **Preizkus programa**.
- 3D-prikaz v načinu delovanja **Potek progr. posam. blok**.
- 3D-prikaz v načinu delovanja **Potek progr. po blokih**.
- Kinematski pogled

### Vlečenje, povečevanje, premikanje grafike

Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dvojni dotik | Nastavitev grafike na izvorno velikost |
| | Vlečenje | Rotacija grafike (samo 3D-grafika) |
| | Vlečenje z dvema prstoma | Premikanje grafike |
| | Vlečenje narazen | Povečanje grafike |
|  | Vlečenje skupaj | Pomanjšanje grafike |

### Merjenje grafike

Če ste merjenje aktivirali v načinu delovanja **Preizkus programa**, imate na voljo naslednjo dodatno funkcijo:

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dotik | Izbira merilne točke |

## Upravljanje CAD-Viewer

Krmiljenje upravljanje na dotik podpira tudi pri delu s **CAD-Viewer**. Glede na način so vam na voljo različni gibi.

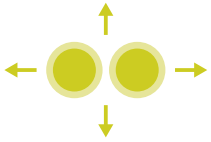
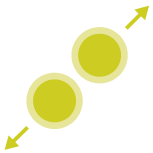
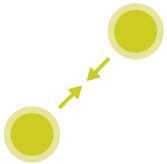
Da lahko uporabljate aplikacije, morate prej s pomočjo ikone izbrati želeno funkcijo:

| Ikona | Funkcija |
|---|---|
| | Osnovna nastavitev |
| | **Dodaj**<br>V izbirnem načinu kot pritisnjena tipka **Shift** |
| | **Odstrani**<br>V izbirnem načinu kot pritisnjena tipka **CTRL** |

**Nastavitev načina Sloj in določitev referenčne točke**

Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

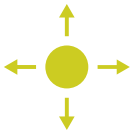
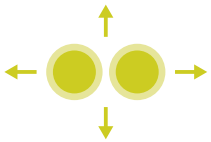
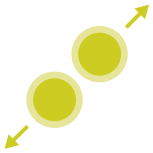
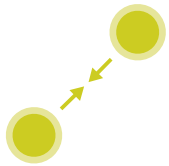
| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dotik elementa | Prikaz informacij elementa<br>Določitev referenčne točke |
| | Dvojni dotik na ozadje | Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost |
| | Aktivirajte funkcijo **Add** in se dvakrat dotaknite ozadja | Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost in kot |
| | Vlečenje | Rotacija grafike ali 3D-modela (samo nastavitev načina Sloj) |

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
|  | Vlečenje z dvema prstoma | Premikanje grafike ali 3D-modela |
|  | Vlečenje narazen | Povečanje grafike ali 3D-modela |
|  | Vlečenje skupaj | Pomanjšanje grafike ali 3D-modela |

**Izbira konture**

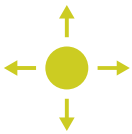
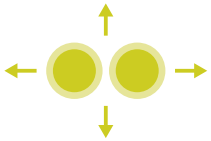
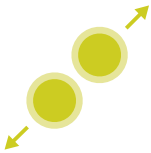
Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

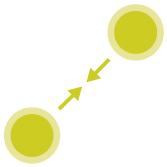
| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dotik elementa | Izbira elementa |
| | Dotik elementa v oknu Pogled seznama | Izbira ali preklic izbire elementa |
| | Aktivirajte funkcijo **Add** in se dotaknite elementa | Deljenje, krajšanje, podaljševanje elementa |
| | Aktivirajte funkcijo **Remove** in se dotaknite elementa | Preklic izbire elementa |

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dvojni dotik na ozadje | Ponastavitev grafike na izvorno velikost |
|  | Podrsanje prek elementa | Prikaz predogleda elementov, ki jih lahko izberete<br>Prikaz informacij elementa |
|  | Vlečenje z dvema prstoma | Premikanje grafike |
|  | Vlečenje narazen | Povečanje grafike |
|  | Vlečenje skupaj | Pomanjšanje grafike |

**Izbira obdelovalnega položaja**

Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dotik elementa | Izbira elementa<br>Izbira presečišča |
| | Dvojni dotik na ozadje | Ponastavitev grafike na izvorno velikost |
|  | Podrsanje prek elementa | Prikaz predogleda elementov, ki jih lahko izberete<br>Prikaz informacij elementa |
| | Aktivirajte in povlecite funkcijo **Add** | Označevanje območja hitre izbire |
| | Aktivirajte in povlecite funkcijo **Remove** | Označevanje območja za preklic izbire elementov |
|  | Vlečenje z dvema prstoma | Premikanje grafike |
|  | Vlečenje narazen | Povečanje grafike |

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
|  | Vlečenje skupaj | Pomanjšanje grafike |

**Shranjevanje elementov in preklop v NC-program**

Krmiljenje izbrane elemente shrani z dotikom ustrezne ikone.

Za preklop nazaj v način delovanja **Programiranje** imate na voljo naslednje možnosti:

- Pritisnite tipko **Programiranje**

  Krmiljenje preklopi v način delovanja **Programiranje**.
- Zaprite **CAD-Viewer**

  Krmiljenje samodejno preklopi v način delovanja **Programiranje**.
- Prek opravilne vrstice, da ostane **CAD-Viewer** na tretjem namizju odprt

  Tretje namizje ostane v ozadju aktivno.

# 15

# Razpredelnice in preglednice

## 15.1 Sistemski podatki

### Seznam funkcij FN 18

S funkcijo **FN 18: SYSREAD** lahko sistemske podatke preberete in jih shranite v parametre Q. Sistemski datum lahko izberete prek številke skupine (ID-št.), številke sistemskih podatkov in po potrebi tudi prek indeksa.

Krmiljenje prebrane vrednosti funkcije **FN 18: SYSREAD** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.

V nadaljevanju najdete celoten seznam funkcij **FN 18: SYSREAD**. Upoštevajte, da glede na vašo vrsto krmiljenja niso na voljo vse funkcije.

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Informacije o programu** | | | | |
| | 10 | 3 | - | Številka aktivnega obdelovalnega cikla |
| | | 6 | - | Številka zadnjega navedenega cikla tipalnega sistema<br>–1 = brez |
| | | 7 | - | Tip klicanega NC-programa:<br>–1 = brez<br>0 = vidni NC-program<br>1 = cikel/makro, glavni program je viden<br>2 = cikel/makro, ni vidnega glavnega programa |
| | | 8 | 1 | Merska enota NC-programa, ki neposredno izvaja priklic (to je lahko tudi cikel).<br>Povratne vrednosti:<br>0 = mm<br>1 = palec<br>-1 = ni ustreznega programa |
| | | | 2 | Merska enota NC-programa, ki je viden v prikazu niza ter iz katerega je bil neposredno ali posredno priklican trenutni cikel.<br>Povratne vrednosti:<br>0 = mm<br>1 = palec<br>-1 = ni ustreznega programa |
| | | 9 | - | Znotraj makra funkcije M:<br>Številka funkcije M. V nasprotnem primeru -1 |
| | | 103 | Številka Q-parametra | Pomembno v NC-ciklih; za ugotavljanje, ali je bil Q-parameter, naveden pod IDX, natančno vnesen v ustrezen CYCL DEF. |
| | | 110 | Št. parametra QS | Ali je na voljo datoteka z imenom QS(IDX)?<br>0 = ne, 1 = da<br>Funkcija sproži relativno pot datoteke. |
| | | 111 | Št. parametra QS | Ali je na voljo imenik z imenom QS(IDX)?<br>0 = ne, 1 = da<br>Možna je samo absolutna pot imenika. |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Naslovi sistemskega skoka** | | | | |
| | 13 | 1 | - | Številka oznake ali ime oznake (niz ali QS), kamor sistem skoči pri M2/M30, namesto da bi končal trenutni NC-program.<br>Vrednost = 0: M2/M30 deluje normalno |
| | | 2 | - | Številka oznake ali ime oznake (niz ali QS), kamor sistem skoči pri FN14: NAPAKA z dejanjem NC-PREKLIC, namesto da bi prekinil NC-program z napako. Številko napake, programirano v ukazu FN14, lahko preberete pod ID992 NR14.<br>Vrednost = 0: FN14 deluje normalno. |
| | | 3 | - | Številka oznake ali ime oznake (niz ali QS), kamor sistem skoči pri notranji napaki strežnika (SQL, PLC, CFG) ali pri napačnih operacijah datoteke (FUNKCIJA KOPIRANJA DATOTEKE, FUNKCIJA PREMIKA DATOTEKE ali FUNKCIJA BRISANJA DATOTEKE), namesto da bi prekinili NC-program z napako.<br>Vrednost = 0: napaka deluje normalno. |
| **Nakazan dostop do parametra Q** | | | | |
| | 15 | 11 | Št. parametra Q | Bere Q(IDX) |
| | | 12 | Št. parametra QL | Bere QL(IDX) |
| | | 13 | Št. parametra QR | Bere QR(IDX) |
| **Stanje stroja** | | | | |
| | 20 | 1 | - | Številka aktivnega orodja |
| | | 2 | - | Številka pripravljenega orodja |
| | | 3 | - | Aktivna os orodja<br>0 = X 6 = U<br>1 = Y 7 = V<br>2 = Z 8 = W |
| | | 4 | - | Programirano število vrtljajev vretena |
| | | 5 | - | Aktivno stanje vretena<br>-1 = nedoločeno stanje vretena<br>0 = M3 aktiven<br>1 = M4 aktiven<br>2 = M5 po M3 aktiven<br>3 = M5 po M4 aktiven |
| | | 7 | - | Aktivna stopnja pogona |
| | | 8 | - | Aktivno stanje hladilnega sredstva<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 9 | - | Aktiven pomik |
| | | 10 | - | Indeks pripravljenega orodja |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 11 | - | Indeks aktivnega orodja |
| | | 14 | - | Številka aktivnega vretena |
| | | 20 | - | Programirana hitrost reza v načinu rotacije |
| | | 21 | - | Način vretena v načinu rotacije:<br>0 = konst. število vrtljajev<br>1 = konst. hitrost reza |
| | | 22 | - | Stanje hladilnega sredstva M7:<br>0 = nedejaven, 1 = aktiven |
| | | 23 | - | Stanje hladilnega sredstva M8:<br>0 = nedejaven, 1 = aktiven |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Podatki o kanalu** | | | | |
| | 25 | 1 | - | Številka kanala |
| **Parameter cikla** | | | | |
| | 30 | 1 | - | Varnostna razdalja |
| | | 2 | - | Globina vrtanja/globina rezkanja |
| | | 3 | - | Dostav.glob. |
| | | 4 | - | Pomik pri globinskem primiku |
| | | 5 | - | Dolžina prve stranice pri mizi |
| | | 6 | - | Dolžina druge stranice pri mizi |
| | | 7 | - | Dolžina prve stranice pri utoru |
| | | 8 | - | Dolžina druge stranice pri utoru |
| | | 9 | - | Polmer za krožne žepe |
| | | 10 | - | Pomik pri rezkanju |
| | | 11 | - | Smer vrtenja poti rezkanja |
| | | 12 | - | Čas zadrževanja |
| | | 13 | - | Vzpon navoja cikel 17 in 18 |
| | | 14 | - | Predizmera ravnanja |
| | | 15 | - | Kot praznjenja |
| | | 21 | - | Kot tipanja |
| | | 22 | - | Pot tipanja |
| | | 23 | - | Tipalni pomik |
| | | 49 | - | HSC-način (cikel 32 - toleranca) |
| | | 50 | - | Toleranca rotacijskih osi (cikel 32 - Toleranca) |
| | | 52 | Številka Q-parametra | Vrsta prenosnega parametra pri uporabniških ciklih:<br>–1: parameter cikla v CYCL DEF ni programiran<br>0: parameter cikla v CYCL DEF je numerično programiran (Q-parameter)<br>1: parameter cikla v CYCL DEF je programiran kot niz (Q-parameter) |
| | | 60 | - | Varna višina (tipalni cikli 30 do 33) |
| | | 61 | - | Preverjanje (tipalni cikli 30 do 33) |
| | | 62 | - | Merjenje rezil (tipalni cikli 30 do 33) |
| | | 63 | - | Številka Q-parametra za rezultat (tipalni cikli 30 do 33) |
| | | 64 | - | Tip Q-parametra za rezultat (tipalni cikli 30 do 33)<br>1 = Q, 2 = QL, 3 = QR |
| | | 70 | - | Množitelj za pomik (cikel 17 in 18) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Načinovno stanje** | | | | |
| | 35 | 1 | - | Dimenzioniranje:<br>0 = absolutno (G90)<br>1 = inkrementalno (G91) |
| | | 2 | - | Popravek polmera:<br>0 = R0<br>1 = RR/RL<br>10 = Face Milling<br>11 = Peripheral Milling |
| **Podatki o SQL-preglednicah** | | | | |
| | 40 | 1 | - | Koda rezultata za zadnji SQL-ukaz. Če je bila zadnja koda rezultatov 1 (= napaka), je povratna vrednost kode napake prenesena. |
| **Podatki iz preglednice orodij** | | | | |
| | 50 | 1 | Št. orodja | Dolžina orodja L |
| | | 2 | Št. orodja | Polmer orodja R |
| | | 3 | Št. orodja | Polmer orodja R2 |
| | | 4 | Št. orodja | Predizmera dolžine orodja DL |
| | | 5 | Št. orodja | Predizmera polmera orodja DR |
| | | 6 | Št. orodja | Predizmera polmera orodja DR2 |
| | | 7 | Št. orodja | Orodje je zaklenjeno TL<br>0 = ni zaklenjeno, 1 = zaklenjeno |
| | | 8 | Št. orodja | Številka nadomestnega orodja RT |
| | | 9 | Št. orodja | Maksimalna življenjska doba TIME1 |
| | | 10 | Št. orodja | Maksimalna življenjska doba TIME2 |
| | | 11 | Št. orodja | Trenutna življenjska doba CUR.TIME |
| | | 12 | Št. orodja | PLC-stanje |
| | | 13 | Št. orodja | Maksimalna dolžina rezila LCUTS |
| | | 14 | Št. orodja | Maksimalni kot vboda ANGLE |
| | | 15 | Št. orodja | TT: število rezil CUT |
| | | 16 | Št. orodja | TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL |
| | | 17 | Št. orodja | TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL |
| | | 18 | Št. orodja | TT: smer rotacije DIRECT<br>(0 = pozitivno, –1 = negativno) |
| | | 19 | Št. orodja | TT: zamik ravnine R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 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 |
| | | 28 | Št. orodja | Najv. število vrtljajev NMAX |
| | | 32 | Št. orodja | Kot konice TANGLE |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 34 | Št. orodja | Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0 = ne, 1 = da) |
| | | 35 | Št. orodja | Toleranca obrabe polmera R2TOL |
| | | 36 | Št. orodja | Tip orodja TYPE (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, ... tipalni sistem = 21) |
| | | 37 | Št. orodja | Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | | 38 | Št. orodja | Časovni žig zadnje uporabe |
| | | 39 | Št. orodja | ACC |
| | | 40 | Št. orodja | Naklon za navojne cikle |
| | | 44 | Št. orodja | Prekoračitev življ. dobe orodja |
| | | 45 | Št. orodja | Širina rezalne plošče na čelni strani (RCUTS) |
| | | 46 | Št. orodja | Uporabna dolžina rezkarja |
| | | 47 | Št. orodja | Polmer vratu rezkarja (RN) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Podatki iz preglednice mest** | | | | |
| | 51 | 1 | Št. mesta | Številka orodja |
| | | 2 | Št. mesta | 0 = brez posebnega orodja<br>1 = posebno orodje |
| | | 3 | Št. mesta | 0 = brez fiksnega mesta<br>1 = fiksno mesto |
| | | 4 | Št. mesta | 0 = brez blokiranega mesta<br>1 = blokirano mesto |
| | | 5 | Št. mesta | PLC-stanje |
| **Določitev mesta orodja** | | | | |
| | 52 | 1 | Št. orodja | Št. mesta |
| | | 2 | Št. orodja | Številka zalogovnika orodja |
| **Informacije o datoteki** | | | | |
| | 56 | 1 | - | Število vrstic preglednice orodij |
| | | 2 | - | Število vrstic aktivne preglednice ničelnih točk |
| | | 4 | - | Število vrstic preglednice, ki jo je mogoče prosto definirati, odprte s FN26: TABOPEN |
| **Podatki orodja za T- in S-strobe** | | | | |
| | 57 | 1 | T-koda | Številka orodja<br>IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2-strobe (pripravi orodje) |
| | | 2 | T-koda | Indeks orodja<br>IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2-strobe (pripravi orodje) |
| | | 5 | - | Število vrtljajev vretena<br>IDX0 = T0-strobe (odloži orodje), IDX1 = T1-strobe (zamenjaj orodje), IDX2 = T2-strobe (pripravi orodje) |
| **Vrednosti, programirane v TOOL CALL** | | | | |
| | 60 | 1 | - | Številka orodja T. |
| | | 2 | - | Aktivna orodna<br>0 = X 1 = Y<br>2 = Z 6 = U<br>7 = V 8 = W |
| | | 3 | - | Število vrtljajev vretena S |
| | | 4 | - | Predizmera dolžine orodja DL |
| | | 5 | - | Predizmera polmera orodja DR |
| | | 6 | - | Samodejni TOOL CALL<br>0 = da, 1 = ne |
| | | 7 | - | Predizmera polmera orodja DR2 |
| | | 8 | - | Indeks orodja |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 9 | - | Aktiven pomik |
| | | 10 | - | Hitrost reza v [mm/min] |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Vrednosti, programirane v DEF. ORODJA** | | | | |
| | 61 | 0 | Št. orodja | Branje številke zaporedja menjave orodja:<br>0 = orodje je že v vretenu,<br>1 = menjava med zunanjimi orodji,<br>2 = menjava notranjega v zunanje orodje,<br>3 = menjava posebnega orodja na zunanje orodje,<br>4 = menjava zunanjega orodja,<br>5 = menjava z zunanjega na notranje orodje,<br>6 = menjava z notranjega na zunanje orodje,<br>7 = menjava posebnega orodja na notranje orodje,<br>8 = menjava notranjega orodja,<br>9 = menjava zunanjega orodja na posebno orodje,<br>10 = menjava posebnega orodja na notranje orodje,<br>11 = menjava posebnega orodja na posebno orodje,<br>12 = menjava posebnega orodja,<br>13 = menjava zunanjega orodja,<br>14 = menjava notranjega orodja,<br>15 = menjava posebnega orodja |
| **Vrednosti, programirane v TOOL DEF** | | | | |
| | 61 | 1 | - | Številka orodja T. |
| | | 2 | - | Dolžina |
| | | 3 | - | Polmer |
| | | 4 | - | Indeks |
| | | 5 | - | Podatki o orodju, programirani v TOOL DEF<br>1 = da, 0 = ne |
| **Vrednosti za LAC in VSC** | | | | |
| | 71 | 0 | 0 | Indeks NC-osi, za katerega je treba izvesti LAC-tek za določitev teže oz. je bil nazadnje izveden (X do W = 1 do 9) |
| | | | 2 | Z LAC-tekom za določitev teže določena skupna nosilnost v [kgm$^2$] (pri krožnih oseh A/B/C) ali skupna teža v [kg] (pri linearnih oseh X/Y/Z) |
| | | 1 | 0 | Cikel 957, odmik z navoja |
| **Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle proizvajalca** | | | | |
| | 72 | 0-39 | 0 do 30 | Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle proizvajalca. Vrednosti enota TNC ponastavi samo pri ponovnem zagonu krmilnega sistema (= 0).<br>Z možnostjo za preklic vrednosti niso ponastavljene na vrednost, ki je bila v veljavi pri izvedbi. |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Do vključno 597110-11: samo NR 0-9 in IDX 0-9<br>Od 597110-12: NR 0-39 in IDX 0-30 |
| **Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle uporabnika** | | | | |
| | 73 | 0-39 | 0 do 30 | Razpoložljivo območje pomnilnika za cikle uporabnika. Vrednosti enota TNC ponastavi samo pri ponovnem zagonu krmilnega sistema (= 0).<br>Z možnostjo za preklic vrednosti niso ponastavljene na vrednost, ki je bila v veljavi pri izvedbi.<br>Do vključno 597110-11: samo NR 0-9 in IDX 0-9<br>Od 597110-12: NR 0-39 in IDX 0-30 |
| **Branje najmanjšega in največjega števila vrtljajev vretena** | | | | |
| | 90 | 1 | ID vretena | Najmanjše število vrtljajev najnižje stopnje pogona Če ni konfigurirana nobena stopnja pogona, je ocenjen CfgFeedLimits/minFeed prvega niza parametra vretena.<br>Indeks 99 = aktivno vreteno |
| | | 2 | ID vretena | Največje število vrtljajev najvišje stopnje pogona. Če ni konfigurirana nobena stopnja pogona, je ocenjen CfgFeedLimits/maxFeed prvega niza parametra vretena.<br>Indeks 99 = aktivno vreteno |
| **Popravki orodja** | | | | |
| | 200 | 1 | 1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in predizmero iz TOOL CALL | Aktiven polmer |
| | | 2 | 1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in predizmero iz TOOL CALL | Aktivna dolžina |
| | | 3 | 1 = brez predizmere 2 = s predizmero 3 = s predizmero in predizmero iz TOOL CALL | Polmer zaobljenosti R2 |
| | | 6 | Št. orodja | Dolžina orodja<br>Indeks 0 = aktivno orodje |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Transformacije koordinat** | | | | |
| | 210 | 1 | - | Osnovna rotacija (ročno) |
| | | 2 | - | Programirana rotacija |
| | | 3 | - | Aktivna zrcaljena os Bit#0 do 2 in 6 do 8:<br>os X, Y, Z in U, V, W |
| | | 4 | Os | Aktivni faktor merila<br>Indeks: 1–9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| | | 5 | Rotacijska os | 3D-ROT<br>Indeks: 1–3 (A, B, C) |
| | | 6 | - | Obdelovalne ravni nihajo v načinu delovanja poteka programa<br>0 = ni aktivno<br>–1 = aktivno |
| | | 7 | - | Obdelovalne ravni nihajo v ročnih načinih delovanja<br>0 = ni aktivno<br>–1 = aktivno |
| | | 8 | Št. parametra QL | Kot zasuka med vretenom in obrnjenim koordinatnim sistemom.<br>Projicira kot, ki je določen v QL-parametru, od koordinatnega sistema za vnos v koordinatni sistem orodja. Če je IDX prost, se projicira kot 0. |
| | | 10 | - | Vrsta določanja aktivnega vrtenja:<br>0 = brez vrtenja - bo povrnjeno, če tako v načinu delovanja **Ročno delovanje** kot samodejnih načinih delovanja ni aktivno nobeno vrtenje.<br>1 = aksialno<br>2 = prostorski kot |
| | | 11 | - | Koordinatni sistem za ročne premike:<br>0 = koordinatni sistem stroja **M-CS**<br>1 = koordinatni sistem obdelovalne ravnine **WPL-CS**<br>2 = koordinatni sistem orodja **T-CS**<br>4 = koordinatni sistem obdelovanca **W-CS** |
| | | 12 | Os | Popravek v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine **WPL-CS**<br>(FUNCTION TURNDATA CORR WPL oz. FUNCTION CORRDATA WPL)<br>Indeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Aktivni koordinatni sistem** | | | | |
| | 211 | – | - | 1 = sistem za vnos (privzeto)<br>2 = sistem REF<br>3 = sistem zamenjave orodja |
| **Posebne transformacije v načinu rotacije** | | | | |
| | 215 | 1 | - | Kot za natančnost sistema za vnos v XY-ravnini v načinu rotacije. Če želite ponastaviti transformacijo, vnesite vrednost 0 za kot. Ta transformacija se uporablja v okviru cikla 800 (parameter Q497). |
| | | 3 | 1-3 | Branje prostorskega kota, zapisanega z NR2.<br>Indeks: 1–3 (rdečaA, rdečaB, rdečaC) |
| **Aktivni zamik ničelne točke** | | | | |
| | 220 | 2 | Os | Trenutni zamik ničelne točke v [mm]<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | Os | Branje razlike med referenčno in izhodiščno točko.<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 4 | Os | Branje vrednosti za OEM-zamik..<br>Indeks: 1–9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, ... ) |
| **Podr. premika** | | | | |
| | 230 | 2 | Os | Negativno končno stikalo programske opreme<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 3 | Os | Pozitivno končno stikalo programske opreme<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 5 | - | Vklop ali izklop končnega stikala programske opreme:<br>0 = vklop, 1 = izklop<br>Za osi modulov mora biti nastavljena zgornja in spodnja meja ali ne sme biti meje. |
| **Branje želenega položaja v REF-sistemu** | | | | |
| | 240 | 1 | Os | Trenutni želeni položaj v REF-sistemu |
| **Branje želenega položaja v REF-sistemu vključno odmiki (krmilnik itd.)** | | | | |
| | 241 | 1 | Os | Trenutni želeni položaj v REF-sistemu |
| **Branje trenutnega položaja v aktivnem koordinatnem sistemu** | | | | |
| | 270 | 1 | Os | Trenuten želeni položaj v vnosnem sistemu<br>Funkcija pri priklicu z aktivnim popravkom polmera orodja zagotavlja nepopravljene položaje za glavne osi X, Y in Z. Če je funkcija z aktivnim popravkom polmera orodja priklicana za rotacijsko os, je oddano sporočilo o napaki.<br>Indeks: 1 - 9 ( X, Y, Z, A, B, C, U, V, W ) |
| **Branje trenutnega položaja v aktivnem koordinatnem sistemu vključno odmiki (krmilnik itd.)** | | | | |
| | 271 | 1 | Os | Trenutni želeni položaj v sistemu za vnos |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Branje informacij o M128** | | | | |
| | 280 | 1 | - | M128 aktiven:<br>–1 = da, 0 = ne |
| | | 3 | - | Stanje TCPM v skladu s št. Q:<br>Št. Q + 0: TCPM aktiven, 0 = ne, 1 = da<br>Št. Q + 1: OS, 0 = POL., 1 = PROS.<br>Št. Q. + 2: NADZOR_POTI, 0 = OS, 1 = VEKTOR<br>Št. Q + 3: pomik, 0 = F TCP, 1 = F KONT. |
| **Strojna kinematika** | | | | |
| | 290 | 5 | - | 0: temperaturna kompenzacija ni aktivna<br>1: temperaturna kompenzacija je aktivna |
| | | 10 | - | Indeks strojne kinematike, programirane v FUNCTION MODE MILL ali FUNCTION MODE TURN, iz Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels<br>–1 = ni programiran |
| **Branje podatkov strojne kinematike** | | | | |
| | 295 | 1 | Št. parametra QS | Branje imen osi aktivne triosne kinematike. Imena osi so zapisana po QS(IDX), QS(IDX+1) in QS(IDX+2).<br>0 = operacija uspešna |
| | | 2 | 0 | Ali je funkcija FACING HEAD POS aktivna?<br>1 = da, 0 = ne |
| | | 4 | Krožna os | Branje, ali je navedena rotacijska os del kinematičnega izračuna.<br>1 = da, 0 = ne<br>(Rotacijska os je lahko z M138 izključena iz kinematičnega izračuna.)<br>Indeks: 4, 5, 6 (A, B, C) |
| | | 5 | Pomožna os | Branje, ali se navedena pomožna os uporablja v kinematiki.<br>-1 = os ni v kinematiki<br>0 = os ni vključena v izračun kinematike: |
| | | 6 | Os | Kotna glava: vektor zamika v osnovnem koordinatnem sistemu B-CS prek kotne glave<br>Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z) |
| | | 7 | Os | Kotna glava: vektor smeri orodja v osnovnem koordinatnem sistemu B-CS<br>Indeks: 1, 2, 3 (X, Y, Z) |
| | | 10 | Os | Določite osi za programiranje. Navedenemu indeksu osi določite pripadajočo ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList).<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 11 | ID osi | Določite osi za programiranje. Navedeni ID osi določite indeks osi (X = 1, Y = 2, ...).<br>Indeks: ID osi (indeks iz CfgAxis/axisList) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Sprememba geometričnega postopka** | | | | |
| | 310 | 20 | Os | Programiranje premera: –1 = vklop, 0 = izklop |
| | | 126 | - | M126: –1 = vklop, 0 = izklop |
| **Trenutni sistemski čas** | | | | |
| | 320 | 1 | 0 | Sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 00:00:00 (realni čas). |
| | | | 1 | Sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 00:00:00 (predhodni izračun). |
| | | 3 | - | Branje časov obdelave trenutnega NC-programa. |
| **Formatiranje za sistemski čas** | | | | |
| | 321 | 0 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm:ss |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (prehodni izračun).<br>Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm:ss |
| | | 1 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm:ss |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm:ss |
| | | 2 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: D.MM.LLLL h:mm |
| | | 3 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: D.MM.LL h:mm |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: D.MM.LL h:mm |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 4 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm:ss |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm:ss |
| | | 5 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD hh:mm |
| | | 6 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD h:mm |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD h:mm |
| | | 7 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: LL-MM-DD h:mm |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: LL-MM-DD h:mm |
| | | 8 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: DD.MM.LLLL |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: DD.MM.LLLL |
| | | 9 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: D.MM.LLLL |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: D.MM.LLLL |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 10 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: D.MM.LL |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: D.MM.LL |
| | | 11 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: LLLL-MM-DD |
| | | 12 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: LL-MM-DD |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: LL-MM-DD |
| | | 13 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: hh:mm:ss |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: hh:mm:ss |
| | | 14 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: h:mm:ss |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: h:mm:ss |
| | | 15 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas).<br>Oblika zapisa: h:mm |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun).<br>Oblika zapisa: h:mm |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 16 | 0 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (realni čas)<br>Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm |
| | | | 1 | Formatiranje: sistemski čas v sekundah, ki so pretekle od dne 01.01.1970, ure 0:00 (predhodni izračun)<br>Oblika zapisa: DD.MM.LLLL hh:mm |
| | | 20 | 0 | Trenutni koledarski teden v skladu z ISO 8601 (realni čas) |
| | | | 1 | Trenutni koledarski teden v skladu z ISO 8601 (predhodni izračun) |
| **Globalne programske nastavitve GPS: globalno stanje aktivacije** | | | | |
| | 330 | 0 | - | 0 = nobena GPS-nastavitev ni aktivna<br>1 = aktivna je poljubna GPS-nastavitev |
| **Globalne programske nastavitve GPS: posamezno stanje aktivacije** | | | | |
| | 331 | 0 | - | 0 = nobena GPS-nastavitev ni aktivna<br>1 = aktivna je poljubna GPS-nastavitev |
| | | 1 | - | GPS: osnovna rotacija<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 3 | Os | GPS: zrcaljenje<br>0 = izklop, 1 = vklop<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | - | GPS: Zamik v spremenjenem sistemu obdelovanca<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 5 | - | GPS: rotacija v sistemu za vnos<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 6 | - | GPS: faktor pomika<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 8 | - | GPS: prekrivanje s krmilnikom<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 10 | - | GPS: navidezna orodna os VT<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 15 | - | GPS: izbira koordinatnega sistema krmilnika<br>0 = koordinatni sistem orodij M-CS<br>1 = koordinatni sistem obdelovanca W-CS<br>2 = spremenjen koordinatni sistem obdelovanca mW-CS<br>3 = koordinatni sistem obdelovalne ravni WPL-CS |
| | | 16 | - | GPS: zamik v sistemu obdelovanca<br>0 = izklop, 1 = vklop |
| | | 17 | - | GPS: odmik osi<br>0 = izklop, 1 = vklop |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Globalne programske nastavitve GPS** | | | | |
| | 332 | 1 | - | GPS: kot osnovne rotacije |
| | | 3 | Os | GPS: zrcaljenje<br>0 = ni zrcaljeno, 1 = zrcaljeno<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 4 | Os | GPS: zamik v spremenjenem koordinatnem sistemu obdelovanca mW-CS<br>Indeks: 1–6 (X, Y, Z, A, B, C) |
| | | 5 | - | GPS: kot rotacije v koordinatnem sistemu za vnos I-CS |
| | | 6 | - | GPS: faktor pomika |
| | | 8 | Os | GPS: prekrivanje s krmilnikom<br>Najv. vrednost zneska<br>Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT) |
| | | 9 | Os | GPS: vrednost za prekrivanje s krmilnikom<br>Indeks: 1–10 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W, VT) |
| | | 16 | Os | GPS: zamik v koordinatnem sistemu obdelovanca W-CS<br>Indeks: 1–3 (X, Y, Z) |
| | | 17 | Os | GPS: odmiki osi<br>Indeks: 4–6 (A, B, C) |
| **Stikalni tipalni sistem TS** | | | | |
| | 350 | 50 | 1 | Tip tipalnega sistema:<br>0: TS120, 1: TS220, 2: TS440,<br>3: TS630, 4: TS632, 5: TS640,<br>6: TS444, 7: TS740 |
| | | | 2 | Vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | | 51 | - | Aktivna dolžina |
| | | 52 | 1 | Učinkovit polmer tipalne 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 |
| | | | 3 | Pomik za predpozicioniranje:<br>FMAX_PROBE ali FMAX_MACHINE |
| | | 56 | 1 | Najdaljša pot meritve |
| | | | 2 | Varnostna razdalja |
| | | 57 | 1 | Možna orientacija vretena<br>0 = ne, 1 = da |
| | | | 2 | Kot orientacije vretena v stopinjah |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Tipalni sistem mize za izmero orodja TT** | | | | |
| | 350 | 70 | 1 | TT: vrsta tipalnega sistema |
| | | | 2 | TT: vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | | 71 | 1/2/3 | TT: središče tipalnega sistema (REF-sistem) |
| | | 72 | - | TT: polmer tipalnega sistema |
| | | 75 | 1 | TT: hitri tek |
| | | | 2 | TT: merilni pomik pri mirujočem vretenu |
| | | | 3 | TT: merilni pomik pri vrtečem se vretenu |
| | | 76 | 1 | TT: najdaljša pot meritve |
| | | | 2 | TT: varnostna razdalja za merjenje dolžine |
| | | | 3 | TT: varnostna razdalja za merjenje polmera |
| | | | 4 | TT: razdalja med spodnjim robom rezkarja in zgornjim robom tipala |
| | | 77 | - | TT: število vrtljajev vretena |
| | | 78 | - | TT: smer tipanja |
| | | 79 | - | TT: aktivirajte radijskega prenosa |
| | | 80 | - | TT: zaustavitev pri odmiku tipalnega sistema |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Referenčna točka iz cikla tipalnega sistema (rezultati zaznavanja)** | | | | |
| | 360 | 1 | Koordinata | Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 (koordinatni sistem za vnos).<br>Popravki: dolžina, polmer in sredinski zamik |
| | | 2 | Os | Zadnja referenčna točka ročnega cikla tipalnega sistema ali zadnja tipalna točka iz cikla 0 (koordinatni sistem strojev, kot indeks so dovoljene samo osi aktivne 3D-kinematike).<br>Popravki: samo sredinski zamik |
| | | 3 | Koordinata | Rezultat meritve ciklov v sistemu za vnos tipalnega sistema 0 in 1. Rezultat meritve je bran v obliki koordinat. Popravek: samo sredinski zamik |
| | | 4 | Koordinata | Zadnja izhodiščna točka ročnega cikla tipalnega sistema oz. zadnja tipalna točka iz cikla 0 (koordinatni sistem obdelovanca). Rezultat meritve je bran v obliki koordinat.<br>Popravek: samo sredinski zamik |
| | | 5 | Os | Vrednosti osi, nepopravljene |
| | | 6 | Koordinata/os | Branje rezultatov meritev v obliki koordinat/vrednosti osi v sistemu za vnos postopkov zaznavanja.<br>Popravek: samo dolžina |
| | | 10 | - | Orientacija vretena |
| | | 11 | - | Stanje napake postopka zaznavanja:<br>0: postopek zaznavanja je uspešen<br>–1: tipalna točka ni dosežena<br>–2: tipka za začetek zaznavanja je že premaknjena |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Branje ali zapis vrednosti iz preglednice aktivne ničelne točke** | | | | |
| | 500 | Row number | Stolpec | Branje vrednosti |
| **Branje ali zapis vrednosti iz preglednice prednastavitev (osnovne pretvorbe)** | | | | |
| | 507 | Row number | 1-6 | Branje vrednosti |
| **Branje ali zapis odmikov osi iz preglednice prednastavitev** | | | | |
| | 508 | Row number | 1-9 | Branje vrednosti |
| **Podatki za obdelavo palet** | | | | |
| | 510 | 1 | - | Aktivna vrstica |
| | | 2 | - | Trenutna številka palete. Vrednost stolpca IME zadnjega vnosa vrste PAL. Če je stolpec prazen ali ne vsebuje številčne vrednosti, bo povrnjena vrednost -1. |
| | | 3 | - | Trenutna vrstica preglednice palet. |
| | | 4 | - | Zadnja vrstica NC-programa trenutne palete. |
| | | 5 | Os | Obdelava, usmerjena na orodje:<br>Programirana varna višina:<br>0 = ne, 1 = da<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 6 | Os | Obdelava, usmerjena na orodje:<br>Varna višina<br>Vrednost ne velja, če ID510 NR5 z ustreznim IDX dobavi vrednost 0.<br>Indeks: 1–9 (X, Y, Z, A, B, C, U, V, W) |
| | | 10 | - | Številka vrstice preglednice palet, do katere se iščejo premiki niza. |
| | | 20 | - | Vrsta obdelave palet?<br>0 = usmerjeno na obdelovanec<br>1 = usmerjeno na orodje |
| | | 21 | - | Samodejno nadaljevanje po NC-napaki:<br>0 = blokirano<br>1 = aktivno<br>10 = prekinitev nadaljevanja<br>11 = nadaljevanje z vrstico v preglednici palet, ki bi bila brez NC-napake naslednja izvedena<br>12 = nadaljevanje z vrstico v preglednici palet, v kateri je prišlo do NC-napake<br>13 = nadaljevanje v naslednji paleti |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Branje podatkov iz preglednice aktivne točke** | | | | |
| | 520 | Row number | 1-3 X/Y/Z | Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke. |
| | | | 10 | Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke. |
| | | | 11 | Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke. |
| **Branje ali zapis aktivne prednastavitve** | | | | |
| | 530 | 1 | - | Številka aktivne referenčne točke v aktivni preglednici referenčnih točk. |
| **Aktivna referenčna točka palet** | | | | |
| | 540 | 1 | - | Številka aktivne referenčne točke palete. nazaj dostavi številko aktivne referenčne točke. Če ni aktivna nobena referenčna točka palet, funkcija nazaj dobavi vrednost –1. |
| | | 2 | - | Številka aktivne referenčne točke palet. Kot pri NR1. |
| **Vrednosti za osnovno transformacijo referenčne točke palet** | | | | |
| | 547 | row number | Os | Branje. Indeks: 1–6 (X, Y, Z, SPA, SPB, SPC) |
| **Odmik osi iz preglednice referenčne točke palet** | | | | |
| | 548 | Row number | Odmik | Branje. Indeks: 1–9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, ... ) |
| **OEM-odmik** | | | | |
| | 558 | Row number | Odmik | Branje vrednosti za OEM-zamik.. Indeks: 1–9 ( X_OFFS, Y_OFFS, Z_OFFS, ... ) |
| **Branje ali zapis stanja stroja** | | | | |
| | 590 | 2 | 1-30 | Prosto na voljo, se ne izbriše pri izbiri programa. |
| | | 3 | 1-30 | Prosto na voljo, se ne izbriše pri izpadu omrežja (trajno shranjevanje) |
| **Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)** | | | | |
| | 610 | 1 | - | Najmanjši pomik (**MP_minPathFeed**) v mm/min. |
| | | 2 | - | Najmanjši pomik na robovih (**MP_minCornerFeed**) v mm/min |
| | | 3 | - | Meja pomika za visoko hitrost (**MP_maxG1Feed**) v mm/min |
| | | 4 | - | Najv. sunek pri nižji hitrosti (**MP_maxPathJerk**) v m/s³ |
| **Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven strojev)** | | | | |
| | 610 | 5 | - | Najv. sunek pri visoki hitrosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s³ |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)** | | | | |
| | 610 | 6 | - | Toleranca pri nizki hitrosti (**MP_pathTolerance**) v mm |
| | | 7 | - | Toleranca pri visoki hitrosti (**MP_pathToleranceHi**) v mm |
| | | 8 | - | Najv. odvod sunka (**MP_maxPathYank**) v $m/s^4$ |
| | | 9 | - | Tolerančni faktor v krivuljah (**MP_curveTolFactor**) |
| | | 10 | - | Delež najv. dovoljenega sunka pri spremembi ukrivljenosti (**MP_curveJerkFactor**) |
| | | 11 | - | Najv. sunek pri tipalnih premikih (**MP_pathMeasJerk**) |
| | | 12 | - | Kotna toleranca pri pomiku pri obdelovanju (**MP_angleTolerance**) |
| | | 13 | - | Kotna toleranca pri hitrem teku (**MP_angleToleranceHi**) |
| | | 14 | - | Najv. robni kot za poligone (**MP_maxPolyAngle**) |
| | | 18 | - | Radialni pospešek pri pomiku pri obdelovanju (**MP_maxTransAcc**) |
| | | 19 | - | Radialni pospešek pri hitrem teku (**MP_maxTransAccHi**) |
| | | 20 | Indeks fizikalne osi | Najv. pomik (**MP_maxFeed**) v mm/min. |
| | | 21 | Indeks fizikalne osi | Najv. pospešek (**MP_maxAcceleration**) v $m/s^2$ |
| | | 22 | Indeks fizikalne osi | Najv. prehodni sunek osi pri hitrem teku (**MP_axTransJerkHi**) v $m/s^2$ |
| | | 23 | Indeks fizikalne osi | Najv. prehodni sunek osi pri pomiku pri obdelovanju (**MP_axTransJerk**) v $m/s^3$ |
| | | 24 | Indeks fizikalne osi | Predhodno krmiljenje pospeška (**MP_compAcc**) |
| | | 25 | Indeks fizikalne osi | Sunek, specifičen za os, pri nizki hitrosti (**MP_axPathJerk**) v $m/s^3$ |
| | | 26 | Indeks fizikalne osi | Sunek, specifičen za os, pri visoki hitrosti (**MP_axPathJerkHi**) v $m/s^3$ |
| | | 27 | Indeks fizikalne osi | Natančnejše tolerančno upoštevanje v kotih (**MP_reduceCornerFeed**)<br>0 = izklopljeno, 1 = vklopljeno |
| | | 28 | Indeks fizikalne osi | DCM: najv. toleranca za linearne osi v mm (**MP_maxLinearTolerance**) |
| | | 29 | Indeks fizikalne osi | DCM: najv. kotna toleranca v [°] (**MP_maxAngleTolerance**) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 30 | Indeks fizikalne osi | Tolerančni nadzor za povezane navoje (**MP_threadTolerance**) |
| | | 31 | Indeks fizikalne osi | Oblika (**MP_shape**) filtra **axisCutterLoc**<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
| | | 32 | Indeks fizikalne osi | Frekvenca (**MP_frequency**) filtra **axisCutterLoc** v Hz |
| | | 33 | Indeks fizikalne osi | Oblika (**MP_shape**) filtra **axisPosition**<br>0: Off<br>1: Average<br>2: Triangle<br>3: HSC<br>4: Advanced HSC |
| | | 34 | Indeks fizikalne osi | Frekvenca (**MP_frequency**) filtra **axisPosition** v Hz |
| | | 35 | Indeks fizikalne osi | Zaporedje filtra za način delovanja **Ročni način delovanja** (**MP_manualFilterOrder**) |
| | | 36 | Indeks fizikalne osi | Način HSC (**MP_hscMode**) filtra **axisCutterLoc** |
| | | 37 | Indeks fizikalne osi | Način HSC (**MP_hscMode**) filtra **axisPosition** |
| | | 38 | Indeks fizikalne osi | Sunek, specifičen za os, za tipalne premike (**MP_axMeasJerk**) |
| | | 39 | Indeks fizikalne osi | Rangiranje napake filtra za izračun odstopanja filtra (**MP_axFilterErrWeight**) |
| | | 40 | Indeks fizikalne osi | Najv. dolžina pozicijskega filtra (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 41 | Indeks fizikalne osi | Najv. dolžina filtra-CLP (**MP_maxHscOrder**) |
| | | 42 | - | Najv. pomik osi pri pomiku za obdelovanje (**MP_maxWorkFeed**) |
| | | 43 | - | Najv. pospešek poti pri pomiku za obdelovanje (**MP_maxPathAcc**) |
| | | 44 | - | Najv. pospešek poti pri hitrem teku (**MP_maxPathAccHi**) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven strojev)** | | | | |
| | 610 | 45 | - | Oblika filtra Smoothing (**CfgSmoothingFilter/shape**)<br>0 = Off<br>1 = Average<br>2 = Triangle |
| | | 46 | - | Zaporedje filtra Smoothing (samo lihe vrednosti) (**CfgSmoothingFilter/order**) |
| | | 47 | - | Tip profila za pospeševanje (**CfgLaPath/profileType**)<br>0 = Bellshaped<br>1 = Trapezoidal<br>2 = Advanced Trapezoidal |
| | | 48 | - | Tip profila za pospeševanje, hitri tek (**CfgLaPath/profileTypeHi**)<br>0 = Bellshaped<br>1 = Trapezoidal<br>2 = Advanced Trapezoidal |
| **Parameter Look-Ahead preberi ali shrani iz ene posamezne osi (raven strojev)** | | | | |
| | 610 | 51 | Indeks fizikalne osi | Kompenzacija napake vleka v fazi sunka (**MP_lpcJerkFact**) |
| | | 52 | Indeks fizikalne osi | kv-faktor regulatorja položaja v 1/s (**MP_kvFactor**) |
| **Meritev največje obremenitve osi** | | | | |
| | 621 | 0 | Indeks fizikalne osi | Zaključite meritev dinamične obremenitve in shranite rezultat v navedenem Q-parametru. |
| **Branje SIK-vsebin** | | | | |
| | 630 | 0 | Št. možnosti | Eksplicitno lahko določite, ali je možnosti SIK, ki je navedena v **IDX**, nastavljena ali ne.<br>1 = možnost je omogočena<br>0 = možnost ni omogočena |
| | | 1 | - | Določite lahko, ali je nastavljena možnost Feature Content Level (za nadgrajene funkcije) in katera.<br>–1 = FCL ni nastavljen<br><Nr.> = FCL nastavljen |
| | | 2 | - | Branje serijske številke SIK<br>-1 = v sistemu ni veljavnega SIK |
| | | 10 | - | Določitev vrste krmilnega sistema:<br>0 = iTNC 530<br>1 = krmilni sistem na osnovi NCK (TNC 640, TNC 620, TNC 320, TNC 128, PNC 610, ...) |
| **Branje informacij funkcionalne varnosti FS** | | | | |
| | 820 | 1 | - | Omejitev s FS:<br>0 = ni funkcionalne varnosti FS,<br>1 = odprta zaščitna vrata SOM1, |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | | | 2 = odprta zaščitna vrata SOM2,<br>3 = odprta zaščitna vrata SOM3,<br>4 = odprta zaščitna vrata SOM4,<br>5 = zaprta vsa zaščitna vrata |
| **Števec** | | | | |
| | 920 | 1 | - | Načrtovani obdelovanci.<br>Števec v načinu delovanja **Test programa** na splošno dobavi vrednost 0. |
| | | 2 | - | Že izdelani obdelovanci.<br>Števec v načinu delovanja **Test programa** na splošno dobavi vrednost 0. |
| | | 12 | - | Obdelovanci, ki še niso dokončani.<br>Števec v načinu delovanja **Test programa** na splošno dobavi vrednost 0. |
| **Branje in zapis podatkov trenutnega orodja** | | | | |
| | 950 | 1 | - | Dolžina orodja L |
| | | 2 | - | Polmer orodja R |
| | | 3 | - | Polmer orodja R2 |
| | | 4 | - | Predizmera dolžine orodja DL |
| | | 5 | - | Predizmera polmera orodja DR |
| | | 6 | - | Predizmera polmera orodja DR2 |
| | | 7 | - | Orodje je zaklenjeno TL<br>0 = ni zaklenjeno, 1 = zaklenjeno |
| | | 8 | - | Številka nadomestnega orodja RT |
| | | 9 | - | Maksimalna življenjska doba TIME1 |
| | | 10 | - | Najv. življenjska doba TIME2 pri TOOL CALL |
| | | 11 | - | Trenutna življenjska doba CUR.TIME |
| | | 12 | - | PLC-stanje |
| | | 13 | - | Dolžina reza na orodni osi LCUTS |
| | | 14 | - | Maksimalni kot vboda ANGLE |
| | | 15 | - | TT: število rezil CUT |
| | | 16 | - | TT: toleranca obrabe po dolžini LTOL |
| | | 17 | - | TT: toleranca obrabe po polmeru RTOL |
| | | 18 | - | TT: smer rotacije DIRECT<br>(0 = pozitivno, –1 = negativno) |
| | | 19 | - | TT: zamik ravnine R-OFFS<br>R = 99999,9999 |
| | | 20 | - | TT: zamik dolžine L-OFFS |
| | | 21 | - | TT: toleranca loma po dolžini LBREAK |
| | | 22 | - | TT: toleranca loma po polmeru RBREAK |
| | | 28 | - | Najv. število vrtljajev [1/min] NMAX |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 32 | - | Kot konice TANGLE |
| | | 34 | - | Dviganje dovoljeno LIFTOFF (0=ne, 1=da) |
| | | 35 | - | Toleranca obrabe polmera R2TOL |
| | | 36 | - | Tip orodja (rezkar = 0, orodje za brušenje = 1, ... tipalni sistem = 21) |
| | | 37 | - | Pripadajoča vrstica v preglednici tipalnega sistema |
| | | 38 | - | Časovni žig zadnje uporabe |
| | | 39 | - | ACC |
| | | 40 | - | Naklon za navojne cikle |
| | | 44 | - | Prekoračitev življ. dobe orodja |
| | | 45 | - | Širina rezalne plošče na čelni strani (RCUTS) |
| | | 46 | - | Uporabna dolžina rezkarja |
| | | 47 | - | Polmer vratu rezkarja (RN) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Razpoložljivo območje pomnilnika za upravljanje orodja.** | | | | |
| | 956 | 0-9 | - | Razpoložljivo podatkovno območje upravljanje orodja. Podatki se pri prekinitvi programa ne ponastavijo. |
| **Uporaba in opremljenost orodja** | | | | |
| | 975 | 1 | - | Preverjanje uporabe orodja za trenutni NC-program:<br>Rezultat –2: preverjanje ni mogoče, funkcija je izklopljena v konfiguraciji<br>Rezultat –1: preverjanje ni mogoče, manjka datoteka uporabe orodja<br>Rezultat 0: v redu, vsa orodja so na voljo<br>Rezultat 1: preverjanje ni v redu |
| | | 2 | niz | Preverite razpoložljivost orodij, ki so potrebni na paleti iz vrstice IDX v trenutni preglednici palet.<br>–3 = v vrstici IDX ni določena nobena paleta ali je bila funkcija priklicana izven obdelave palet<br>–2 / –1 / 0 / 1 glejte NR1 |
| **Dviganje orodja pri NC-zaustavitvi** | | | | |
| | 980 | 3 | - | (Ta funkcija je zastarela - Heidenhain priporoča: prekinite z uporabo. ID980 NR3 = 1 je enakovreden ID980 NR1 = –1, ID980 NR3 = 0 deluje enakovredno kot ID980 NR1 = 0. Druge vrednosti niso dovoljene.)<br>Dviganje na vrednost, določeno v CfgLiftOff, je sproščeno:<br>0 = blokiranje dviganja<br>1 = sprostitev dviganja |
| **Cikel tipalnega sistema in pretvorbe koordinat** | | | | |
| | 990 | 1 | - | Primik:<br>0 = standardni postopek,<br>1 = primik tipalnega položaja brez popravka. Učinkovit polmer, ničelna varnostna razdalja |
| | | 2 | 16 | Način delovanja stroja, samodejno/ročno |
| | | 4 | - | 0 = tipalna glava ni na položaju za tipanje<br>1 = tipalna glava je na položaju za tipanje |
| | | 6 | - | Ali je tipalni sistem mize TT aktiven?<br>1 = da<br>0 = ne |
| | | 8 | - | Trenutni kot vretena v [°] |
| | | 10 | Št. parametra QS | Številko orodja določite iz imena orodja. Povratna vrednost se ravna po konfiguriranih pravilih za iskanje nadomestnega orodja.<br>Če obstaja več orodij z enakim imenom, je dobavljeno prvo orodje iz preglednice orodij.<br>Če je po pravilih izbrano orodje blokirano, je nadomestno orodje dobavljeno nazaj. |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | | | –1: v preglednici orodij ni bilo najdeno nobeno orodje s predanim imenom ali so vsa orodja, ki pridejo v poštev, blokirana. |
| | | 16 | 0 | 0 = nadzor nad vretenom kanala je predan enoti PLC,<br>1 = prevzem nadzora nad vretenom kanala |
| | | | 1 | 0 = nadzor nad vretenom orodja je predan enoti PLC,<br>1 = prevzem nadzora nad vretenom orodja |
| | | 19 | - | Preklic delovanja tipalnega sistema v ciklih:<br>0 = delovanje je preklicano (parameter CfgMachineSimul/simMode ni enak FullOperation ali je aktiven način delovanja **Test programa**)<br>1 = premikanje se izvede (parameter CfgMachineSimul/simMode = FullOperation, se lahko zapiše v namene testiranja) |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Stanje oddelave** | | | | |
| | 992 | 10 | - | Premik niza je aktiven<br>1 = da, 0 = ne |
| **Stanje obdelave** | | | | |
| | 992 | 11 | - | Informacije premika niza za iskanje niza:<br>0 = NC-program se je zagnal brez premika niza<br>1 = sistemski cikel Iniprog se izvede pred iskanjem niza<br>2 = iskanje niza je v teku<br>3 = funkcije so posodobljene<br>–1 = cikel Iniprog je bil prekinjen pred iskanjem niza<br>–2 = prekinitev med iskanjem niza<br>–3 = prekinitev iskanja niza po iskanju, pred ali med posodobitvijo funkcij<br>–99 = implicirana prekinitev |
| **Stanje oddelave** | | | | |
| | 992 | 12 | - | Vrsta prekinitve za poizvedbo znotraj makra OEM_CANCEL:<br>0 = ni prekinitve<br>1 = prekinitev zaradi napaki ali izklopa v sili<br>2 = eksplicitna prekinitev z interno zaustavitvijo po zaustavitve v sredini niza<br>3 = eksplicitna prekinitev z interno zaustavitvijo po zaustavitvi na meji niza |
| | | 14 | - | Številka zadnje FN14-napake |
| | | 16 | - | Ali je dejanska obdelava aktivna?<br>1 = obdelava,<br>0 = simulacija |
| | | 17 | - | Ali je 2D-programska grafika aktivna?<br>1 = da<br>0 = ne |
| **Stanje obdelave** | | | | |
| | 992 | 18 | - | Ali je izvedba programske grafike (gumb **AVTOM. RISANJE**) aktivna?<br>1 = da<br>0 = ne |
| **Stanje oddelave** | | | | |
| | 992 | 20 | - | Informacije o rezkanju/struženju:<br>0 = rezkanje (po **FUNCTION MODE MILL**)<br>1 = struženje (po **FUNCTION MODE TURN**)<br>10 = izvedba operacij za prenos struženja na |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | | | rezkanje<br>11 = izvedba operacij za prenos rezkanja na struženje |
| | | 30 | - | Ali je interpolacija več osi dovoljena?<br>0 = ne (npr. pri krmilnih sistemih poti)<br>1 = da |
| | | 31 | - | Ali je R+/R– mogoče/dovoljeno v načinu delovanja MDI?<br>0 = ne<br>1 = da |
| | | 32 | 0 | Ali je priklic cikla mogoč/dovoljen?<br>0 = ne<br>1 = da |
| | | | Številka cikla | Posamezen cikel je prosto vklopljen:<br>0 = ne<br>1 = da |
| **Stanje obdelave** | | | | |
| | 992 | 40 | - | Ali želite kopirati preglednice v načinu delovanja **Test programa**?<br>Pri izbiri programa in pritisku gumb **PONASTAVITEV+ZAGON** se nastavi vrednost 1. Sistemski cikel **iniprog.h** nato kopira preglednice in ponastavi datum sistema.<br>0 = ne<br>1 = da |
| **Stanje oddelave** | | | | |
| | 992 | 101 | - | Ali je M101 aktiven (vidno stanje)?<br>0 = ne<br>1 = da |
| | | 136 | - | Ali je M136 aktiven?<br>0 = ne<br>1 = da |
| **Aktiviranje delne datoteke strojnega parametra** | | | | |
| | 1020 | 13 | Št. parametra QS | Ali je naložena delna datoteka strojnih parametrov s potjo iz številke QS (IDX)?<br>1 = da<br>0 = ne |
| **Konfiguracijske nastavitve za cikle** | | | | |
| | 1030 | 1 | - | Prikaži sporočilo o napaki **Vreteno se ne vrti**? **(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)**<br>0 = ne, 1 = da |
| | | | - | Prikaži sporočilo o napaki **Preverite globino predznaka!**? **(CfgGeoCycle/displayDepthErr)**<br>0 = ne, 1 = da |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Prenos podatkov med cikli HEIDENHAIN in makri OEM** | | | | |
| | 1031 | 1 | 0 | Nadzor komponent: števci meritve. Cikel 238 Merjenje strojnih podatkov samodejno sešteva ta števec. |
| | | | 1 | Nadzor komponent: vrsta meritve<br>–1 = brez meritve<br>0 = krožni test<br>1 = kaskadni diagram<br>2 = frekvenčni odziv<br>3 = spekter ovojne krivulje |
| | | | 2 | Nadzor komponent: indeks osi iz **CfgAxes \MP_axisList** |
| | | | 3 – 9 | Nadzor komponent: nadaljnji argumenti v odvisnosti od meritve |
| | | 100 | - | Nadzor komponent: izbirno ime opravil nadzora, kit je parametrirano v **System\Monitoring\CfgMonComponent**. Po zaključku meritve bodo tukaj navedena opravila nadzora izvedena zaporedoma. Pri parametriranju pazite, da našteta opravila nadzora ločite z vejicami. |
| **Nastavitve uporabnika za uporabniški vmesnik** | | | | |
| | 1070 | 1 | - | Omejitev pomika gumba FMAX, 0 = FMAX nedejavna |
| **Test bitov** | | | | |
| | 2300 | Number | Številka bita | Funkcija preveri, ali je bit vstavljen v številko. Številka za preverjanje je prenesena kot NR, iskani bit pa kot IDX, pri čemer označuje IDX0 najnižji bit. Za priklic funkcije za večje številke, mora biti NR prenesen kot Q-parameter.<br>0 = bit ni nastavljen<br>1 = bit je nastavljen |
| **Branje informacij o programu (sistemski niz)** | | | | |
| | 10010 | 1 | - | Pot aktualnega glavnega programa ali programa palet. |
| | | 2 | - | Pot NC-programa, vidnega v prikazu niza. |
| | | 3 | - | Pot cikla, izbranega s **SEL CYCLE** ali **CYCLE DEF 12 PGM CALL**, ali pot trenutno izbranega cikla. |
| | | 10 | - | Pot NC-programa, izbranega s **SEL PGM „...“**. |
| **Nakazan dostop do parametra QS** | | | | |
| | 10015 | 20 | Št. parametra QS | Bere QS(IDX) |
| | | 30 | Št. parametra QS | Zagotavlja nit, ki ga prejmete, če je v QS(IDX) vse razen črk in številk zamenjano z "_". |
| **Branje podatkov o kanalu (sistemski niz)** | | | | |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | 10025 | 1 | - | Ime obdelovalnega kanala (Key) |
| **Branje podatkov o SQL-preglednici (sistemski niz)** | | | | |
| | 10040 | 1 | - | Simbolično ime v preglednici prednastavitev. |
| | | 2 | - | Simbolično ime v preglednici ničelne točke. |
| | | 3 | - | Simbolično ime v preglednici referenčne točke palete. |
| | | 10 | - | Simbolično ime v preglednici orodij. |
| | | 11 | - | Simbolično ime v preglednici mest. |
| **Branje podatkov o preglednici SQL (sistemski niz)** | | | | |
| | 10040 | 12 | - | Simbolično ime v preglednici stružnih orodij |
| **Vrednosti, programirane v priklicu orodja (sistemski niz)** | | | | |
| | 10060 | 1 | - | Ime orodja |
| **Branje strojne kinematike (sistemski niz)** | | | | |
| | 10290 | 10 | - | Simbolično ime strojne kinematike iz Channels/ChannelSettings/CfgKinList/kinCompositeModels, programirane s **FUNCTIONMODE MILL** ali **FUNCTION MODE TURN**. |
| **Preklop območja premika (sistemski obroč)** | | | | |
| | 10300 | 1 | - | Ime ključa nazadnje aktiviranega območja premika |
| **Branje trenutnega sistemskega časa (sistemski niz)** | | | | |
| | 10321 | 1 - 16 | - | 1: DD.MM.LLLL uu:mm:ss<br>2 in 16: DD.MM.LLLL uu:mm<br>3: DD.MM.LL uu:mm<br>4: LLLL-MM-DD uu:mm:ss<br>5 in 6: LLLL-MM-DD uu:mm<br>7: LL-MM-DD uu:mm<br>8 in 9: DD.MM.LLLL<br>10: DD.MM.LL<br>11: LLLL-MM-DD<br>12: LL-MM-DD<br>13 in 14: uu:mm:ss<br>15: uu:mm<br>Namesto tega lahko z možnostjo **DAT** v **SYSSTR(...)** v sekundah navedete sistemski čas, ki bo uporabljen za oblikovanje. |
| **Branje podatkov tipalnih sistemov (TS, TT) (sistemski niz)** | | | | |
| | 10350 | 50 | - | Tip tipalnega sistema TS iz stolpca TYPE preglednice tipalnega sistema (**tchprobe.tp**). |
| | | 70 | - | Tip tipalnega sistema mize ZZ iz CfgTT/type. |
| | | 73 | - | Ime ključa aktivnega tipalnega sistema mize TT iz **CfgProbes/activeTT**. |
| **Branje in zapisovanje podatkov tipalnih sistemov (TS, TT) (sistemski niz)** | | | | |

| Ime skupine | Številka skupine ID ... | Številka sistemskih podatkov NR ... | Indeks IDX ... | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | 10350 | 74 | - | Serijska številka aktivnega tipalnega sistema mize TT iz **CfgProbes/activeTT**. |
| **Branje podatkov o obdelavi palet (sistemski niz)** | | | | |
| | 10510 | 1 | - | Ime palete |
| | | 2 | - | Pot trenutne izbrane preglednice palet. |
| **Branje oznake različice NC-programske opreme (sistemski niz)** | | | | |
| | 10630 | 10 | - | Niz ustreza obliki prikazane oznake različice, torej npr. **340590 09** ali **817601 05 SP1**. |
| **Informacije za ravnovesni cikel (sistemski niz)** | | | | |
| | 10855 | 1 | - | Pot ravnovesne preglednice kalibriranja, ki spada k aktivni kinematiki |
| **Branje podatkov trenutnega orodja (sistemski niz)** | | | | |
| | 10950 | 1 | - | Ime trenutnega orodja |
| | | 2 | - | Vnos iz stolpca DOC aktivnega orodja |
| | | 3 | - | Krmilne nastavitve AFC |
| | | 4 | - | Kinematika nosilca orodja |
| | | 5 | - | Vnos iz stolpca DR2TABLE - ime datoteke preglednice vrednosti popravkov za 3D-ToolComp |
| **Branje podatkov makra FUNCTION MODE SET (sistemski niz)** | | | | |
| | 11031 | 10 | - | Prikaže izbiro makra FUNCTION MODE SET <način OEM> kot niz. |

## Primerjava: funkcije FN 18

V naslednji preglednici najdete funkcije FN 18 iz predhodnih krmiljenj, ki niso bile na takšen način uporabljene v TNC 620.

V večini primerov je potem ta funkcija zamenjana z drugo.

| Št. | IDX | Vsebina | Nadomestna funkcija |
|---|---|---|---|
| **ID 10 Informacije o programu** | | | |
| 1 | - | Stanje MM/palci | Q113 |
| 2 | - | Faktor prekrivanja pri rezkanju žepov | CfgRead |
| 4 | - | Številka aktivnega obdelovalnega cikla | ID 10 št. 3 |
| **ID 20 Stanje stroja** | | | |
| 15 | Dnevnik. Os | Dodelitev med logično in geometrično osjo | |
| 16 | - | Pomik prehodnih krogov | |
| 17 | - | Trenutno izbrano območje premika | SIS. NIZ 10300 |
| 19 | - | Najvišje število vrtljajev pri trenutni stopnji gonila in vretenu | Najvišja stopnja gonila: ID 90 št. 2 |
| **ID 50 Podatki iz preglednice orodij** | | | |
| 23 | Št. or. | Vrednost PLC | 1) |

| Št. | IDX | Vsebina | Nadomestna funkcija |
|---|---|---|---|
| 24 | Št. or. | Gumb sredinskega zamika glavne osi CAL-OF1 | ID 350 ŠT. 53 IDX 1 |
| 25 | Št. or. | Gumb sredinskega zamika pomožne osi CAL-OF2 | ID 350 ŠT. 53 IDX 2 |
| 26 | Št. or. | Kot vretena pri umerjanju CAL-ANG | ID 350 ŠT. 54 |
| 27 | Št. or. | Vrsta orodja za preglednico mest PTYP | 2) |
| 29 | Št. or. | Položaj P1 | 1) |
| 30 | Št. or. | Položaj P2 | 1) |
| 31 | Št. or. | Položaj P3 | 1) |
| 33 | Št. or. | Vzpon navoja Pitch | ID 50 ŠT. 40 |
| **ID 51 Podatki iz preglednice mest** | | | |
| 6 | Št. mesta | Vrsto orodja | 2) |
| 7 | Št. mesta | P1 | 2) |
| 8 | Št. mesta | P2 | 2) |
| 9 | Št. mesta | P3 | 2) |
| 10 | Št. mesta | P4 | 2) |
| 11 | Št. mesta | P5 | 2) |
| 12 | Št. mesta | Rezervirano mesto:<br>0=ne, 1=da | 2) |
| 13 | Št. mesta | Ploščat zalogovnik orodij: zasedeno mesto nad: 0 = ne, 1 = da | 2) |
| 14 | Št. mesta | Ploščat zalogovnik orodij: zasedeno mesto pod: 0 = ne, 1 = da | 2) |
| 15 | Št. mesta | Ploščat zalogovnik orodij: zasedeno mesto levo: 0 = ne, 1 = da | 2) |
| 16 | Št. mesta | Ploščat zalogovnik orodij: zasedeno mesto desno: 0 = ne, 1 = da | 2) |
| **ID 56 Informacija datoteke** | | | |
| 1 | - | Število vrstic preglednice orodij | |
| 2 | - | Število vrstic aktivne preglednice ničelnih točk | |
| 3 | Parametri Q | Število aktivnih osi, ki so programirane v aktivni preglednici ničelnih točk | |
| 4 | - | Število vrstic preglednice, ki jo je mogoče prosto določiti, odprte s FN 26: TABOPEN | |
| **ID 214: aktualni konturni podatki** | | | |
| 1 | - | Način konturnega prehoda | |
| 2 | - | najv. napaka linearizacije | |
| 3 | - | Način za M112 | |
| 4 | - | Način risanja | |
| 5 | - | Način za M124 | 1) |
| 6 | - | Specifikacija obdelave konturnih žepov | |

| Št. | IDX | Vsebina | Nadomestna funkcija |
|---|---|---|---|
| 7 | - | Stopnja filtra za regulacijski krog | |
| 8 | - | S ciklom 32 oz. MP1096 programirana toleranca | ID 30 št. 48 |
| **ID 240 Želeni položaju v sistemu REF** | | | |
| 8 | - | ŽELENI položaj v sistemu REF | |
| **ID 280 Informacije o M128** | | | |
| 2 | - | Pomik, ki je bil programiran z M128 | ID 280 št. 3 |
| **ID 290 Preklop kinematike** | | | |
| 1 | - | Vrstica aktivne preglednice kinematike | SIS. NIZ 10290 |
| 2 | Št. bita | Poizvedba bitov v MP7500 | Cfgread |
| 3 | - | Stanje nadzora trkov staro | Vklop in izklop je možen v NC-programu |
| 4 | - | Stanje nadzora trkov novo | Vklop in izklop je možen v NC-programu |
| **ID 310 Spremembe geometričnega vedenja** | | | |
| 116 | - | M116: -1= vklop, 0= izklop | |
| 126 | - | M126: -1= vklop, 0= izklop | |
| **ID 350 Podatki tipalnega sistema** | | | |
| 10 | - | TS: os tipalnega sistema | ID 20 št. 3 |
| 11 | - | TS: aktiven polmer krogle | ID 350 NR 52 |
| 12 | - | TS: aktivna dolžina | ID 350 NR 51 |
| 13 | - | TS: polmer nastavljivega obroča | |
| 14 | 1/2 | TS: tipalo za sredinski premik glavne/stranske osi | ID 350 ŠT. 53 |
| 15 | - | TS: smer sredinskega zamika glede na položaj 0° | ID 350 ŠT. 54 |
| 20 | 1/2/3 | TT: središčna točka X/Y/Z | ID 350 ŠT. 71 |
| 21 | - | TT: polmer okrogle plošče | ID 350 ŠT. 72 |
| 22 | 1/2/3 | TT: 1. Tipalni položaj X/Y/Z | Cfgread |
| 23 | 1/2/3 | TT: 2. Tipalni položaj X/Y/Z | Cfgread |
| 24 | 1/2/3 | TT: 3. Tipalni položaj X/Y/Z | Cfgread |
| 25 | 1/2/3 | TT: 4. Tipalni položaj X/Y/Z | Cfgread |
| **ID 370 Nastavitve cikla tipalnega sistema** | | | |
| 1 | - | Varnostni razmik pri ciklu 0.0 in 1.0 ni izvlečen (analogno k ID990 NR1) | ID 990 št. 1 |
| 2 | - | MP 6150 Hitri tek merjenja | ID 350 ŠT. 55 IDX 1 |
| 3 | - | MP 6151 Hitri tek stroja kot hitri tek merjenja | ID 350 ŠT. 55 IDX 3 |
| 4 | - | MP 6120 Merilni pomik | ID 350 ŠT. 55 IDX 2 |
| 5 | - | MP 6165 Vklop/izklop usmeritve pod kotom | ID 350 ŠT. 57 |
| **ID 501 Preglednica ničelni točk (REF-sistem)** | | | |

| Št. | IDX | Vsebina | Nadomestna funkcija |
|---|---|---|---|
| Vrstica | Stolpec | Vrednost v preglednici ničelne točke | Preglednica referenčnih točk |
| **ID 502 Preglednica referenčnih točk** | | | |
| Vrstica | Stolpec | Branj vrednosti iz preglednice referenčnih točk ob upoštevanju aktivnega sistema obdelave | |
| **ID 503 Preglednica referenčnih točk** | | | |
| Vrstica | Stolpec | Branje vrednosti neposredno iz preglednice referenčnih točk | ID 507 |
| **ID 504 Preglednica referenčnih točk** | | | |
| Vrstica | Stolpec | Branje osnovne rotacije iz preglednice referenčnih točk | ID 507 IDX 4-6 |
| **ID 505 Preglednica ničelnih točk** | | | |
| 1 | - | 0= nobena preglednica ničelnih točk ni izbrana<br>1= preglednica ničelnih točk je izbrana | |
| **ID 510 Podatki za obdelavo palet** | | | |
| 7 | - | Testiranje vpenjanja vpetja iz vrstice PAL | |
| **ID 530 Aktivna referenčna točka** | | | |
| 2 | Vrstica | Vrstica v aktivni preglednici referenčnih točk je zaščitena pred zapisovanjem:<br>0 = ne, 1 = da | FN 26 in FN 28 Odčitajte stolpec Zaklenjeno |
| **ID 990 Premik** | | | |
| 2 | 10 | 0 = izvedba ni v pomiku niza<br>1 = izvedba v pomiku niza | ID 992 ŠT. 10/ŠT. 11 |
| 3 | Parametri Q | Število osi, ki so programirane v izbrani preglednici ničelnih točk | |
| **ID 1000 Strojni parameter** | | | |
| Številka MP | Indeks MP | Vrednost strojnega parametra | CfgRead |
| **1010 Strojni parameter je definiran** | | | |
| Številka MP | Indeks MP | 0 = strojni parametri niso prisotni<br>1 = strojni parametri so prisotni | CfgRead |

1) Funkcija ali stolpec preglednice ni več prisoten

2) Branje vrstice preglednice s FN 26 in FN 28 ali SQL

## 15.2 Preglednice

### Dodatne funkcije

| M | Delovanje | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka | Stran |
|---|---|---|---|---|---|
| **M0** | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila | | | ■ | 227 |
| **M1** | Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila | | | ■ | 227 |
| **M2** | ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1 | | | ■ | 227 |
| **M3**<br>M4<br>M5 | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev<br>VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev<br>IZKLOP vretena | | ■<br>■ | <br><br>■ | 227 |
| **M6** | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV Programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena | | | ■ | 227 |
| **M8**<br>M9 | VKLOP hladila<br>IZKLOP hladila | | ■ | <br>■ | 227 |
| **M13**<br>M14 | VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila<br>VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev | | ■<br>■ | | 227 |
| **M30** | Enaka funkcija kot M2 | | | ■ | 227 |
| **M89** | Prosta dodatna funkcija **ali**<br>priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra) | | ■ | <br>■ | Priročnik-za cikle |
| **M91** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja | | ■ | | 228 |
| **M92** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja | | ■ | | 228 |
| **M94** | Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360° | | ■ | | 459 |
| **M97** | Obdelava majhnih konturnih stopenj | | | ■ | 231 |
| **M98** | Popolna obdelava odprtih kontur | | | ■ | 232 |
| **M99** | Priklic ciklov po nizih | | | ■ | Priročnik-za cikle |
| **M101**<br>M102 | Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe<br>Ponastavitev M101 | | | ■<br>■ | 132 |
| **M103** | Faktor pomika za potopne premike | | ■ | | 233 |
| **M107**<br>M108 | Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero<br>Ponastavitev M107 | | | ■<br>■ | 471 |
| **M109**<br>**M110**<br>M111 | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika)<br>Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika<br>Ponastavitev M109/M110) | | ■<br>■ | <br><br>■ | 235 |
| **M116**<br>M117 | Potisk naprej pri kotnih oseh v mm/min.<br>Ponastavitev M116 | | ■ | <br>■ | 457 |
| **M118** | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom | | ■ | | 238 |

| M | Delovanje | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka | Stran |
|---|---|---|---|---|---|
| **M120** | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE) | | ■ | | 236 |
| **M126** | Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot | | ■ | | 458 |
| M127 | Ponastavitev M126 | | | ■ | |
| **M128** | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) | | ■ | | 460 |
| M129 | Ponastavitev M128 | | | ■ | |
| **M130** | V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem | | ■ | | 230 |
| **M136** | Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena | | ■ | | 234 |
| M137 | Ponastavitev M136 | | | | |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | | ■ | | 462 |
| **M140** | Odmik s konture v smeri orodnih osi | | ■ | | 239 |
| **M141** | Preklic nadzora tipalnega sistema | | ■ | | 241 |
| **M143** | Izbris osnovne rotacije | | ■ | | 241 |
| **M144** | Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka | | ■ | | 463 |
| M145 | Ponastavitev M144 | | | ■ | |
| **M148** | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi | | ■ | | 242 |
| M149 | Ponastavitev M148 | | | ■ | |
| M197 | Zaokroževanje kotov | | ■ | ■ | 243 |

## Uporabniške funkcije

| Uporabniške funkcije | | |
|---|---|---|
| **Kratek opis** | ■ | Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno |
| | □ | Dodatna os za 4 osi in krmiljeno vreteno |
| | □ | Dodatna os za 5 osi in krmiljeno vreteno |
| **Vnos programa** | V navadnem besedilu HEIDENHAIN in DIN/ISO | |
| **Položajski podatki** | ■ | Želeni položaji za premice in kroge v pravokotnih koordinatah ali polarnih koordinatah |
| | ■ | Absolutne ali inkrementalne mere |
| | ■ | Prikaz in vnos v mm ali palcih |
| **Popravki orodij** | ■ | Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja |
| | **X** | Predizračun konture s popravljenim polmerom do 99 stavkov (M120) |
| **Preglednice orodij** | Več preglednic orodij s poljubnim številom orodij | |
| **Nespremenljiva hitrost podajanja orodja** | ■ | Glede na središče poti orodja |
| | ■ | Glede na rezilo orodja |
| **Vzporedno delovanje** | Ustvarjanje NC-programa z grafično podporo, medtem ko se obdeluje drug NC-program | |
| **Pod. o rezanju** | Samodejni izračun števila vrtljajev vretena, hitrosti rezanja, primika na zob in primika na vrtljaj | |
| **3D-obdelava (Sklop naprednih funkcij 2)** | **2** | Posebej stabilno krmiljenje premikov |
| | **2** | 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev |
| | **2** | Spreminjanje položaja vrtljive glave z elektronskim krmilnikom med potekom programa; položaj točke vodenja orodja (konica orodja ali središče krogle) se ohrani (TCPM = **T**ool **C**enter **P**oint **M**anagement) |
| | **2** | Držanje orodja navpično na konturo |
| | **2** | Popravek polmera orodja navpično na smer premikanja in smer orodja |
| **Obdelava z rotacijsko mizo (Sklop naprednih funkcij 1)** | **1** | Programiranje kontur na odvoju valja |
| | **1** | Pomik v mm/min |
| **Konturni elementi** | ■ | Premica |
| | ■ | Posneti rob |
| | ■ | Krožnica |
| | ■ | Središče kroga |
| | ■ | Polmer kroga |
| | ■ | Tangencialno nadaljevanje krožnice |
| | ■ | Zaobljanje robov |

| Uporabniške funkcije | | |
|---|---|---|
| **Primik na konturo in odmik s konture** | ■ | Preko premice: tangencialno ali pravokotno |
| | ■ | Preko kroga |
| **Prosto programiranje kontur- (FK)** | **X** | Prosto programiranje kontur FK v pogovornih oknih z navadnim besedilom HEIDENHAIN z grafično podporo za obdelovance, ki niso dimenzionirani v skladu z NC |
| **Programski skoki** | ■ | Podprogrami |
| | ■ | Ponovitve delov programov |
| | ■ | Zunanji NC-programi |
| **Obdelovalni cikli** | ■ | Vrtalni cikli za vrtanje, vrtanje navojev brez izravnalne vpenjalne glave |
| | **X** | Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje |
| | **X** | Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev |
| | ■ | Grobo in fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov |
| | **X** | Grobo in fino rezkanje pravokotnih in krožnih čepov |
| | **X** | Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin |
| | **X** | Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov |
| | **X** | Točkovni vzorec na krogu in črtah |
| | **X** | Konturni žep |
| | **X** | Konturni segment |
| | **X** | Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja. |
| **Izračun koordinat** | ■ | Premikanje, rotiranje, zrcaljenje |
| | ■ | Faktor merila (osno specifičen) |
| | **1** | Vrtenje obdelovalne ravnine (Advanced Function Set 1) |
| **Q-parametri**<br>Programiranje s spremenljivkami | ■ | Osnovne matematične funkcije =, +, –, *, /, korenjenje |
| | ■ | Relacijski operatorji (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Računanje z oklepaji |
| | ■ | sin α, cos α, tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico |
| | ■ | Funkcije za izračun kroga |
| | ■ | Parametri nizov |

| Uporabniške funkcije | | |
|---|---|---|
| **Pomoč pri programiranju** | ■ | Kalkulator |
| | ■ | Barvno poudarjanje elementov sintakse |
| | ■ | Popoln seznam vseh sporočil o napakah |
| | ■ | Kontekstualne funkcije pomoči |
| | ■ | Grafična podpora pri programiranju ciklov |
| | ■ | Nizi s komentarji in členitvami v NC-programu |
| **Učenje** | ■ | Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program |
| **Testna grafika** | **X** | Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug NC-program |
| Vrste prikaza | **X** | Pogled od zgoraj/prikaz v treh ravninah/3D-prikaz/3D-črtna grafika |
| | **X** | Povečanje izseka |
| **Programirna grafika** | ■ | V načinu **Programiranje** se hkrati narišejo tudi vneseni NC-nizi (2D-črtna grafika), tudi če je v teku drug obdelovalni NC-program |
| **Obdelovalna grafika** | **X** | Grafični prikaz NC-programa, ki se izvaja, v pogledu od zgoraj/kot prikaz v treh ravninah/kot 3D-prikaz |
| Vrste prikaza | | |
| **Čas obdelave.** | ■ | Izračun časa obdelave v načinu **Programski test** |
| | ■ | Prikaz trenutnega časa obdelave v načinih **Programski tek - posamezni niz** in **Programski tek - Zaporedje nizov** |
| **Upravljanje referenčnih točk** | ■ | Za shranjevanje poljubnih referenčnih točk |
| **Ponoven primik na konturo** | ■ | Premik na poljubni NC-niz v NC-programu in premik na izračunani želeni položaj za nadaljevanje obdelave |
| | ■ | Prekinitev NC-programa, odmik s konture in ponovni pomik nanjo |
| **Ni dovoljen NC blok znotraj UNIT!** | ■ | Več preglednic ničelnih točk za shranjevanje ničelnih točk, ki se nanašajo na obdelovanec |
| **Cikli tipalnega sistema** | **X** | Umerjanje tipalnega sistema |
| | **X** | Ročno in samodejno odpravljanje poševnega položaja obdelovanca |
| | **X** | Ročno in samodejno določanje referenčne točke |
| | **X** | Samodejno merjenje obdelovancev |
| | **X** | Samodejno merjenje orodij |

# Indeks


## 3

3D-popravek..... 470
čelno rezkanje..... 474
delta vrednosti..... 473
nominirani vektor..... 472
oblike orodja..... 472
Peripheral Milling..... 476
usmeritev orodja..... 473

## A

ADP..... 484
ASCII-datotek..... 406

## B

Batch Process Manager..... 516
nameščanje seznama naročila..... 522
odpiranje..... 520
osnove..... 516
seznam naročila..... 517
spreminjanje seznama naročila.... 523
uporaba..... 516
Besedilna datoteka
formatiran izpis..... 296
funkcije brisanja..... 407
iskanje delov besedila..... 409
odpiranje in zapiranje..... 406
ustvarjanje..... 296
besedilne datoteke..... 406
Besedilne spremenljivke..... 310
Branje sistemskih podatkov..... **305**, 315

## C

CAD-Import..... 490
CAD-Viewer..... 490
CAM-programiranje..... 479
popravek..... 470
Component Monitoring..... 403

## Č

Čas zadrževanja
ciklično..... 419
ponastavitev..... 420
Čas zadrževanje
enkratno..... 421

## D

Datotečne funkcije..... 377
Datoteka
kopiranje..... 113
označevanje..... 118
prepisovanje..... 114
razvrsti..... 119
ustvarjanje..... 113
zaščita..... 120
Definiranje lokalnih Q-parametrov..... 272
Definiranje remanentnih Q-parametrov..... 272
DNC
Informacije iz NC-programa.. 308
Dodatna funkcija..... 226
vnos..... 226
za delovanje poti..... 231
za koordinatne vnose..... 228
za nadzor teka programa..... 227
za vreteno in hladilo..... 227
Dodatne funkcije
za rotacijske osi..... 457
Dodatne osi..... 88
Dodeljevanje parametrov nizov.. 311
DOL. ORODJA..... 129
Določanje surovca..... 95
Dolžina orodja..... 126
Dostop do preglednic
SQL..... 329
TABWRITE..... 414
Dostop do preglednice
TABDATA..... 399
Družine izdelkov..... 273

## F

Faktor pomika pri spuščanju M103..... 233
FCL-funkcija..... 39
Filter za vrtalne položaje pri prenosu podatkov CAD..... 507
FK-programiranje..... 177
grafika..... 179
krožnice..... 181
možnosti vnosa
pomožne točke..... 186
relativne reference..... 187
obdelovalna ravnina..... 178
osnove..... 177
premice..... 181
FN14: ERROR: Izpis sporočil o napakah..... 290, 290
FN 16: F-PRINT: formatiran izpis besedil..... 296
FN 18: SYSREAD: branje sistemskih podatkov..... 305
FN19: PLC: Prenos vrednosti v PLC..... 305
FN20: WAIT FOR: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 306
FN 23: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 3 točkFN 23..... 278
FN 24: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 4 točkFN 24..... 278
FN26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice..... 413
FN 27: TABWRITE: Opisovanje prosto definirane preglednice.... 414
FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 415, 415
FN 29: PLC: prenos vrednosti v PLC..... 307
FN 37: IZVOZ..... 307
FN38: SEND: Pošiljanje informacij.... 308
FUNCTION COUNT..... 404
FUNCTION DWELL..... 421
FUNCTION FEED DWELL..... 419
FUNCTION TCPM..... 464
Funkcija iskanja..... 104
Funkcija PLANE..... 427
definicija Eulerjevega kota..... 436
definicija osnega kota..... 443
definicija projekcijskega kota 434
definicija točk..... 440
definicija vektorja..... 438
določanje prostorskega kota. 432
Inkrementalna definicija..... 442
izbira možnih rešitev..... 449
način pretvorbe..... 452
ponastavitev..... 431
pozicioniranje..... 445
pregled..... 429
samodejno vrtenje..... 446
Funkcije podajanja
osnove..... 140
Funkcije poti
osnove
krogi in krožne poti..... 143
predpozicioniranje..... 144

## G

Gibi..... 529
Gibi z dotikom..... 529
Glavne osi..... 88
GOTO..... 194
Grafika
povečanje izseka..... 210
Grafike
pri programiranju..... 208

## H

Heatmap..... 403
Hitri tek..... 124

## I

Imenik..... 108, 112
brisanje..... 117
kopiranje..... 116
ustvarjanje..... 112
Ime orodja..... 126
Interpolacija vijačnice..... 173
iTNC 530..... 68

Izbira merske enote..... 95
Izbira položaja vrtanja
ikona..... 507
območje miške..... 506
Izbira položajev iz DXF-datoteke..... 505
Izbira vrtalnih položajev
posamezna izbira..... 506
Izhodiščni sistem..... 88
Izračun kroga..... 278
Izravnava nastavitve orodja..... 464

**K**

Kalkulator..... 202
Kontekstualna pomoč..... 217
Kontura
izbira iz DXF-datoteke..... 501
odmik..... 146
premik..... 146
Kopiranje delov programa.. 103, 103
Korekcijska preglednica
ustvarjanje..... 396
vrsta..... 395
Kotne funkcije..... 277
Krmiljenje premikov..... 484
Krožnica..... 172
linearno prekrivanje..... 166
okoli pola..... 172
okoli središča kroga CC..... 161
s tangencialnim nadaljevanjem.... 165
z nespremenljivim polmerom 163

**L**

Liftoff..... 242, **422**

**M**

M91, M92..... 228
Možnost..... 36
Možnost programske opreme..... 36

**N**

Načini delovanja..... 74
Načrtovanje..... 236
Nadzor komponent..... 403
Nadzorna plošča..... 70
Nadzorna plošča na dotik..... 528
Nadzor tipalnega sistema..... 241
Nastavljena obdelava..... 455
Navadno besedilo..... 97
NC-niz..... 101
NC-program..... 91
urejanje..... 100
zgradba..... 201
Niz..... 101
vnos, spreminjanje..... 101
Normalni vektor na ploskev..... 438, 456, 470, **472**

**O**

Obdelava, usmerjena na orodje. 514
Obdelovanje DXF-podatkov
izbira obdelovalnih položajev 505
osnovne nastavitve..... 492
Odmik s konture..... 239
Odpiranje prosto definirane preglednice..... 413
Odprti konturni robovi M98..... 232
Omejitev pomika
TCPM..... 469
Opis dnevnika..... 308
Opisovanje prosto definirane preglednice..... 414
Optimiranje datoteke STL..... 487
Osnove..... 77
O tem priročniku..... 32

**P**

Parameter niza
branje sistemskih podatkov... 315
kopiranje delnega niza..... 314
Parameter Q
izvoz..... 307
parametri nizov QS..... 310
privzeti..... 323
Parametri
oblikovan izpis..... 296
Parametri nizov..... 310
Parametri Q..... 268, 269
lokalni parametri QL..... 268, 269
prenos vrednosti v PLC..... 307
preverjanje..... 287
programiranje..... 310
remanentni parametri QR..... 268, 269
Paraxcomp..... 362
Paraxmode..... 362
Podatki o orodju..... 126
Delta vrednosti..... 128
priklic..... 130
vnos v program..... 129
zamenjava..... 115
Podprogram..... 247
Pogled obrazca..... 413
Pogoj skoka..... 280
Pogovorno okno..... 97
Polarna kinematika..... 371
Polarne koordinate..... 88
krožnica okoli pola CC..... 172
osnove..... 88
programiranje..... 170
Polmer orodja..... 127
Polni krog..... 161
Položaji obdelovanca..... 89
Pomik
možnosti vnosa..... 98
pri rotacijskih oseh, M116..... 457
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136..... 234
Pomoč pri sporočilu o napaki..... 211
Ponovitev dela programa..... 249
Popravek orodja..... 135
dolžina..... 135
polmer..... 136
preglednica..... 395
tridimenzionalno..... 470
popravek polmera..... 136
vnos..... 137, 138
zunanji robovi, notranji robovi..... 138
Poravnava orodne osi..... 454
Posebne funkcije..... 358
Posneti rob..... 158
Postavitev zaslona..... 70
Postavitev zaslona prikazovalnik CAD..... 486
Postprozesor..... 480
Pot..... 108
Pot gibanja..... 156
pravokotne koordinate..... 156
Poti gibanja
polarne koordinate..... 170
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 172
pregled..... 170
premica..... 171
pravokotne koordinate
pregled..... 156
Povezovanje parametrov nizov.. 312
Površinska mreža..... 487
Pozicioniranje
pri zavrteni obdelovalni površini..... 463
pri zavrteni obdelovalni ravnini..... 230
Pravokotne koordinate
krožnica okoli središča kroga CC..... 161
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 165
krožnica z določenim polmerom.. 163
linearno prekrivanje krožnice. 166
premica..... 157
Prebiranje strojnih parametrov.. 320
Predizmera orodja
preklic napake: M107..... 471
Predstavitev NC-programa..... 196
Preglednica ničelnih točk..... 391
izbira..... 394
stolpci..... 391
ustvarjanje..... 392
Preglednica palet..... 510
dodajanje stolpca..... 513
izbira in izhod..... 513

stolpci..... 510
uporaba..... 510
urejanje..... 512
usmerjenost na orodje..... 514
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom M118..... 238
Premica..... **157**, 171
Prenos datotek s pomočjo..... 222
Prenos podatkov
na strežnik..... 304
Preskok
z GOTO..... 194
Pretvorba parametra niza..... 316
Preverjanje parametra niza..... 317
Prevzem dejanskega položaja..... 99
Prikazovalnik CAD
filter za vrtalne položaje..... 507
izbira konture..... 501
nastavitev plasti..... 494
Prikazovalnik CAD-Viewer
določanje referenčne točke... 495
določitev ravni..... 497
Prikaz podatkov
na zaslonuPrikaz sporočila na zaslonu..... 303
Priklic programa
poljubni NC-program..... 250
Procesna veriga..... 479
Program..... 91
odpiranje novega..... 95
zgradba..... 91, 201
Programiranje FK
končna točka..... 183
odpiranje pogovornega okna. 180
podatki o krogu..... 184
smer in dolžina konturnih elementov..... 183
zaprta kontura..... 185
Programiranje parametrov Q..... **268**
dodatne funkcije..... 289
izračun kroga..... 278
kotne funkcije..... 277
napotki za programiranje..... 271
pogojni stavki (če/potem)..... 279
Programiranje premika orodja..... 97
Programiranje Q-parametrov
osnovne matematične funkcije..... 274
Programiranje vrtenja obdelovalne ravnine..... 427
Programirna grafika..... 179
Programska razvejanost..... 259
Programske prednastavitve..... 359
Pulzirajoče število vrtljajev. 416, 416

**Q**

Q-parameter
Prenos vrednosti v PLC..... 305

**R**

Računanje z oklepaji..... 282
Referenčna točka
izbira..... 90
Referenčni sistem..... 78
Obdelovalna ravnina..... 84
obdelovanec..... 82
orodje..... 86
Osnovni..... 81
Stroj..... 79
Vnos..... 85
Resonančno nihanje..... 416
Rezkanje pod kotom..... 455
Rotacijska os..... 457
znižanje prikaza M94..... 459
Rotacijske osi
optimizirano premikanje glede na pot: M126..... 458

**S**

SEL TABLE..... 394
Shranjevanje servisnih datotek.. 216
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 306, 306
Sistemski podatki
seznam..... 538
Sistem za pomoč..... 217
Skaliranje..... 385
Skrita datoteka..... 121
SPEC FCT..... 358
Sporočilo o napaki..... 211
brisanje..... 214
filtriranje..... 213
pomoč pri..... 211
Sporočilo o napaki NC..... 211
SQL-ukaz..... 329
Središče kroga..... 160
Stanje datoteke..... 110
Stanje razvoja..... 39
Stavek
brisanje..... 101

**Š**

Števec..... 404
Številka orodja..... 126
Število vrtljajev vretena
vnos..... 130

**T**

TABDATA..... 399
TCPM..... **464**
ponastavitev..... 469
Tipkovnica na zaslonu..... 72, 73, 195, 195
Tiskanje sporočil..... 304
TNCguide..... 217
Točkovna preglednica..... 255
TOOL CALL..... 130
TRANS DATUM..... 381
Transformacija
skaliranje..... 385
vrtenje..... 384
zamik ničelne točke..... 380
zrcaljenje..... 382
Transformacija koordinat..... 380
skaliranje..... 385
vrtenje..... 384
zamik ničelne točke..... 380
zrcaljenje..... 382
Trdi disk..... 106
Trigonometrija..... 277
T-vektor..... 472

**U**

Učenje..... **99**, 157
Ugotavljanje dolžine parametra niza..... 318
Upravljanje datotek
brisanje datotek..... 116
imenik..... 108
imeniki
kopiranje..... 116
ustvarjanje..... 112
izbira datotek..... 111
kopiranje preglednice..... 115
pregled funkcij..... 109
preimenovanje datoteke..... 119
priklic..... 110
skrita datoteka..... 121
vrsta datoteke..... 106
zunanje vrste datotek..... 108
Urejevalnik besedila..... 199
Uvoz
preglednica iz iTNC 530..... 415

**V**

Večosna obdelava..... 426
Vektor..... 438
Vijačnica..... 173
Vnos opombe..... **197**
Vrtenje
NC-funkcija..... 384
ponastavitev..... 431
Vrtenje brez rotacijskih osi..... 454
Vrtenje obdelovalne ravnine..... **427**
Vrtljive osi..... 460
Vstavi komentar..... 196
Vzporedne osi..... 362

**Z**

Zamenjava besedil..... 105
Zamenjava orodja..... 132
Zamik ničelne točke..... 380
o preglednici ničelnih točk..... 381
ponastavitev..... 381
vnos koordinat..... 381

Zaobljanje vogalov..... 159
Zaokroževanje kotov M197..... 243
Zaokroževanje vrednosti..... 350
Zaslon..... 69
    zaslon na dotik..... 526
Zaslon na dotik..... 526
Zgradba NC-programov..... 201
Zrcaljenje
    NC-funkcija..... 382

HEIDENHAIN

**DR. JOHANNES HEIDENHAIN GmbH**
Dr.-Johannes-Heidenhain-Straße 5
**83301 Traunreut, Germany**
☏ +49 8669 31-0
FAX +49 8669 32-5061
E-mail: info@heidenhain.de

**Technical support** FAX +49 8669 32-1000
**Measuring systems** ☏ +49 8669 31-3104
E-mail: service.ms-support@heidenhain.de
**NC 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
**APP programming** ☏ +49 8669 31-3106
E-mail: service.app@heidenhain.de

**www.heidenhain.de**

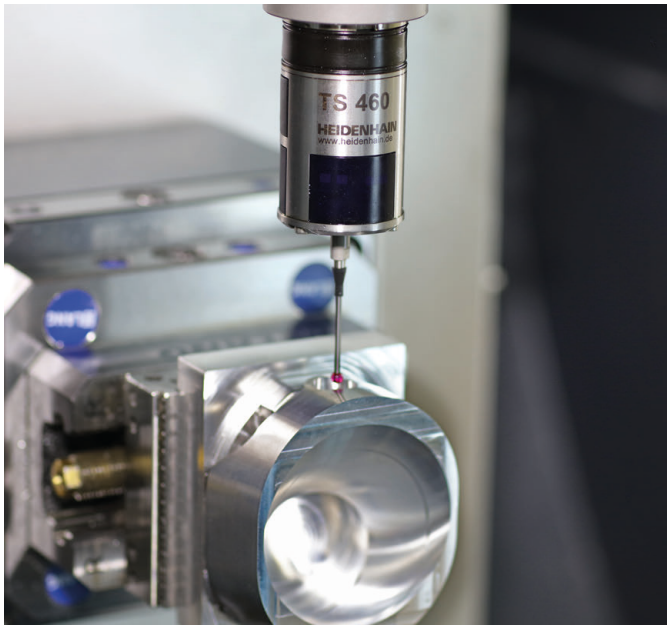
# Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

## Tipalni sistemi obdelovanca

| | |
|---|---|
| **TS 150, TS 260, TS 750** | prenos signala prek kabla |
| **TS 460, TS 760** | Radijski ali infrardeči prenos |
| **TS 642, TS 740** | infrardeči prenos |

- naravnavanje obdelovalnih kosov
- določite referenčne točke
- Merjenje obdelovancev




## Tipalni sistemi orodij

| | |
|---|---|
| **TT 160** | prenos signala prek kabla |
| **TT 460** | infrardeči prenos |

- merjenje orodij
- merjenje obrabe
- ugotavljanje loma orodja

Originalna dokumentacija
1096883-S8 · Ver08 · SW16 · 01/2022 · H · Printed in Germany