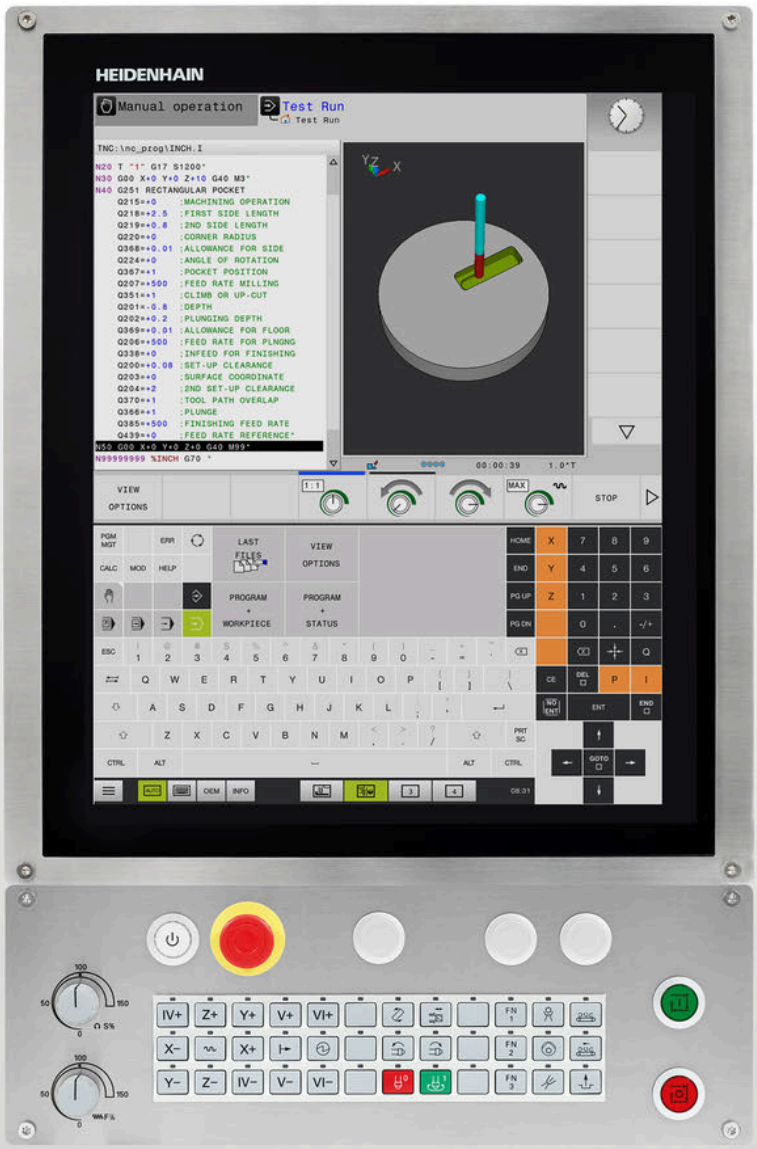
HEIDENHAIN




# TNC 620

Uporabniški priročnik
Programiranje DIN/ISO

**NC-programska oprema**
**817600-07**
**817601-07**
**817605-07**

**Slovénski (sl)**
**10/2019**

# 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 437

### 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 |
| | 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 ..... 29
2 Prvi koraki ..... 45
3 Osnove ..... 63
4 Orodje ..... 117
5 Programiranje kontur ..... 133
6 Pomoč pri programiranju ..... 183
7 Dodatne funkcije ..... 215
8 Podprogrami in ponovitve delov programa ..... 233
9 Programiranje Q-parametrov ..... 251
10 Posebne funkcije ..... 315
11 Večosnaobdelava ..... 345
12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek ..... 399
13 Palete ..... 421
14 Upravljanje z zaslonom na dotik ..... 437
15 Razpredelnice in preglednice ..... 449

**1 Osnove ..... 29**

**1.1 O tem priročniku ..... 30**

**1.2 Tip krmiljenja, programska oprema in funkcije ..... 32**

Programske možnosti ..... 33
Nove funkcije 81760x-06 ..... 37
Nove funkcije 81760x-07 ..... 41

**2 Prvi koraki ..... 45**

**2.1 Pregled ..... 46**

**2.2 Vklop stroja ..... 47**

Preklic prekinitve napajanja in ..... 47

**2.3 Programiranje prvega dela ..... 48**

Izbira načina delovanja ..... 48
Pomembni upravljalni elementi krmiljenja ..... 48
Odpiranje novega NC-programa/upravljanje datotek ..... 49
Določanje surovca ..... 50
Zgradba programa ..... 51
Programiranje enostavne konture ..... 53
Ustvarjanje programa cikla ..... 58

**3 Osnove ... 63**

**3.1 TNC 620 ... 64**

HEIDENHAIN-navadno besedilo in po DIN/ISO ... 64
Združljivost ... 64

**3.2 Zaslon in nadzorna plošča ... 65**

Zaslon ... 65
Določanje postavitve zaslona ... 66
Nadzorna plošča ... 66
Tipkovnica na zaslonu ... 67

**3.3 Načini delovanja ... 68**

Ročni način in el. krmilnik ... 68
Pozicioniranje z ročnim vnosom ... 68
Programiranje ... 69
Test programa ... 69
Programski tek – Zaporedje stavkov ali Programski tek – Posamezni stavek ... 70

**3.4 NC-osnove ... 71**

Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke ... 71
Programirljive osi ... 71
Referenčni sistem ... 72
Poimenovanje osi na rezkalnih strojih ... 82
Polarne koordinate ... 82
Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca ... 83
Izbira referenčne točke ... 84

**3.5 Odpiranje in vnos NC-programov ... 85**

Zgradba NC-programa v DIN/ISO ... 85
Določitev surovca: G30/G31 ... 86
Odpiranje novega NC-programa ... 89
Programiranje premikov orodja v DIN/ISO ... 90
Prevzem dejanskega položaja ... 92
Urejanje NC-programa ... 93
Funkcija iskanja krmiljenja ... 97

**3.6 Upravljanje datotek ... 99**

Datoteke ... 99
Prikaz zunanje ustvarjenih datotek na krmiljenju ... 101
Imenik ... 101
Poti ... 101
Pregled: Funkcije upravljanja datotek ... 102
Priklic upravljanja datotek ... 103
Izbiranje pogonov, imenikov in datotek ... 104
Ustvarjanje novega imenika ... 106
Ustvarjanje nove datoteke ... 106

Kopiranje posamezne datoteke....106
Kopiranje datotek v drug imenik....107
Kopiranje preglednice....108
Kopiranje imenika....110
Izbira ene od nazadnje izbranih datotek....110
Brisanje datotek....111
Brisanje imenika....111
Označevanje datotek....112
Preimenovanje datoteke....113
Razvrščanje datotek....113
Dodatne funkcije....114

**4 Orodje....117**

**4.1 Vnosi, povezani z orodjem....118**

Pomik F....118
Število vrtljajev vretena S....119

**4.2 Podatki o orodju....120**

Pogoj za popravek orodja....120
Številka orodja, ime orodja....120
Dolžina orodja L....120
Polmer orodja R....122
Delta vrednosti za dolžine in polmere....122
Vnos podatkov o orodju v NC-program....122
Priklic podatkov o orodju....123
Zamenjava orodja....125

**4.3 Popravek orodja....128**

Uvod....128
Popravek dolžine orodja....128
Popravek polmera orodja....129

**5 Programiranje kontur ... 133**

**5.1 Premiki orodja ... 134**

Funkcije podajanja ... 134
Prosto programiranje kontur FK (možnost št. 19) ... 134
Dodatne funkcije M ... 134
Podprogrami in ponovitve delov programa ... 135
Programiranje s Q-parametri ... 135

**5.2 Osnove k funkcijam poti ... 136**

Programiranje premikov orodja za obdelavo ... 136

**5.3 Premik na in odmik od konture ... 139**

Začetna in končna točka ... 139
Tangencialni primik in odmik ... 141
Pregled: oblike poti za premik na konturo in odmik s konture ... 142
Pomembni položaji pri primiku in odmiku ... 143
Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT ... 145
Navpičen primik po premici na prvo konturno točko: APPR LN ... 145
Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT ... 146
Primik po krožni poti s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in element premice: APPR LCT ... 147
Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT ... 148
Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN ... 148
Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT ... 149
Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT ... 149

**5.4 Poti gibanja – pravokotne koordinate ... 150**

Pregled poti gibanja ... 150
Programiranje funkcij podajanja orodja ... 150
Premica v hitrem teku G00 ali Premica s pomikom F G01 ... 151
Vnos posnetega roba med dve premici ... 152
Zaobljanje vogalov G25 ... 153
Središče kroga I, J ... 154
Krožnica okoli središča kroga ... 155
Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom ... 156
Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem ... 158
Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično ... 159
Primer: kartezično krožno premikanje ... 160
Primer: kartezični polni krog ... 161

**5.5 Poti gibanja – polarne koordinate ... 162**

Pregled ... 162
Polarne koordinate (prvotni položaj): pola I, J ... 163
Premica v hitrem teku G10 ali Premica s pomikom F G11 ... 163
Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J ... 164
Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem ... 164
Vijačnica ... 165

Primer: premočrtni polarni premik ..... 167
Primer: vijačnica ..... 168

**5.6 Poti gibanja – Prosto programiranje kontur FK(možnost št. 19) ..... 169**

Osnove ..... 169
Določanje obdelovalne ravnine ..... 170
Grafika pri FK-programiranju ..... 171
Odpiranje pogovornega okna FK ..... 172
Pol za FK-programiranje ..... 172
Prosto programiranje premic ..... 173
Prosto programiranje krožnic ..... 174
Možnosti vnosa ..... 175
Pomožne točke ..... 178
Relativne reference ..... 179
Primer: FK-programiranje 1 ..... 181

**6 Pomoč pri programiranju ..... 183**

**6.1 Funkcija GOTO ..... 184**
Uporaba tipke GOTO ..... 184

**6.2 Tipkovnica na zaslonu ..... 185**
Vnos besedila s tipkovnico na zaslonu ..... 185

**6.3 Predstavitev NC-programov ..... 186**
Poudarjanje sintakse ..... 186
Drsni trak ..... 186

**6.4 Vnos opomb ..... 187**
Uporaba ..... 187
Opomba med vnosom programa ..... 187
Naknadni vnos opombe ..... 187
Opomba v lastnem NC-nizu ..... 187
Naknadno komentiranje NC-niza ..... 187
Funkcije pri urejanju opombe ..... 188

**6.5 Prosto urejanje NC-programa ..... 189**

**6.6 Preskoki NC-nizov ..... 190**
Vstavite znak / ..... 190
Izbrišite znak / ..... 190

**6.7 Zgradba NC-programov ..... 191**
Definicija, možnost uporabe ..... 191
Prikaz okna zgradbe/preklop med aktivnimi okni ..... 191
Vnos členitvenega niza v programsko okno ..... 191
Izbira stavkov v oknu zgradbe ..... 191

**6.8 Kalkulator ..... 192**
Uporaba ..... 192

**6.9 Računalo podatkov o rezanju ..... 195**
Uporaba ..... 195
Delo s preglednicami podatkov o rezanju ..... 196

**6.10 Programirna grafika ..... 199**
Delo s programirno grafiko ali brez programirne grafike ..... 199
Ustvarjanje programirne grafike za obstoječi NC-program ..... 200
Prikaz in skrivanje številk nizov ..... 201
Brisanje grafike ..... 201
Prikaz mrežnih črt ..... 201
Povečanje ali pomanjšanje izseka ..... 202

**6.11 Sporočila o napakah ... 203**
Prikaz napak ... 203
Odprite okno z napakami ... 203
Zapiranje okna z napakami ... 203
Izčrpna sporočila o napakah ... 204
Gumb INTERNA INFO ... 204
Gumb FILTER ... 204
Gumb SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP ... 205
Brisanje napak ... 205
Dnevnik napak ... 206
Dnevnik tipk ... 207
Napotki ... 207
Shranjevanje servisnih datotek ... 208
Priklic sistema za pomoč TNCguide ... 208

**6.12 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide ... 209**
Uporaba ... 209
Delo s funkcijo TNCguide ... 210
Prenos najnovejših datotek s pomočjo ... 214

**7 Dodatne funkcije ..... 215**

**7.1 Vnos dodatnih funkcij M in ZAUSTAVITEV ..... 216**

Osnove ..... 216

**7.2 Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ..... 217**

Pregled ..... 217

**7.3 Dodatne funkcije za koordinatne vnose ..... 218**

Programiranje koordinat, odvisnih od stroja: M91/M92 ..... 218
Premik na položaje v nezavrtenih koordinatnih sistemih pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130 ..... 220

**7.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja ..... 221**

Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97 ..... 221
Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98 ..... 222
Faktor pomika pri spuščanju: M103 ..... 223
Pomik v mm/vrtljaj vretena: M136 ..... 224
Hitrost pomika pri krožnih lokih: M109/M110/M111 ..... 224
Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (možnost št. 21) ..... 225
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med potekom programa: M118 (možnost št. 21) ..... 227
Odmik s konture v smeri orodne osi: M140 ..... 228
Preklic nadzora tipalnega sistema: M141 ..... 230
Brisanje osnovne rotacije: M143 ..... 231
Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148 ..... 231
Zaokroževanje kotov: M197 ..... 232

**8 Podprogrami in ponovitve delov programa ..... 233**

**8.1 Označevanje subprogramov in ponavljanj delov programa ..... 234**

Oznaka ..... 234

**8.2 Podprogrami ..... 235**

Način delovanja ..... 235
Napotki za programiranje ..... 235
Programiranje podprograma ..... 236
Priklic podprograma ..... 236

**8.3 Ponovitve dela programa ..... 237**

Oznaka G98 ..... 237
Način delovanja ..... 237
Napotki za programiranje ..... 237
Programiranje ponovitve dela programa ..... 237
Priklic ponovitve dela programa ..... 237

**8.4 Priklic zunanjega NC-programa ..... 238**

Pregled gumbov ..... 238
Način delovanja ..... 239
Napotki za programiranje ..... 239
Priklic zunanjega NC-programa ..... 241

**8.5 Programska razvejanost ..... 243**

Vrste programske razvejanosti ..... 243
Stopnja programske razvejanosti ..... 243
Podprogram v podprogramu ..... 244
Ponavljanje ponovitev delov programov ..... 245
Ponavljanje podprograma ..... 246

**8.6 Primeri programiranja ..... 247**

Primer: konturno rezkanje v več primikih ..... 247
Primer: skupine vrtanj ..... 248
Primer: skupina vrtanj z več orodji ..... 249

**9 Programiranje Q-parametrov ... 251**

**9.1 Načelo in pregled funkcij ... 252**
Napotki za programiranje ... 255
Priklic funkcije Q-parametrov ... 256

**9.2 Družine izdelkov – Q-parametri namesto številskih vrednosti ... 257**
Uporaba ... 257

**9.3 Opis kontur z matematičnimi funkcijami ... 258**
Uporaba ... 258
Pregled ... 258
Programiranje osnovnih matematičnih operacij ... 259

**9.4 Kotne funkcije ... 261**
Definicije ... 261
Programiranje kotnih funkcij ... 261

**9.5 Izračuni kroga ... 262**
Uporaba ... 262

**9.6 Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q ... 263**
Uporaba ... 263
Brezpogojni skoki ... 263
Programiranje pogojnih stavkov (če/potem) ... 264

**9.7 Preverjanje in spreminjanje parametrov ... 265**
Postopek ... 265

**9.8 Dodatne funkcije ... 267**
Pregled ... 267
D14 – Izpis sporočil o napakah ... 268
D16 Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q ... 272
D18 – Branje sistemskih podatkov ... 279
D19 – Prenos vrednosti v PLC ... 279
D20 – Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja ... 280
D29 – prenos vrednosti v PLC ... 281
D37 – IZVOZ ... 282
D38 – Pošiljanje informacije iz NC-programa ... 282

**9.9 Neposredni vnos formule ... 285**
Vnos formule ... 285
Matematična pravila ... 287
Primer vnosa ... 288

**9.10 Parametri nizov ... 289**
Funkcije obdelave nizov ... 289

Dodeljevanje parametrov nizov....290
Povezovanje parametrov nizov....291
Pretvorba številske vrednosti v parameter niza....292
Kopiranje delnega niza iz parametra niza....293
Branje sistemskih podatkov....294
Pretvorba parametra niza v številsko vrednost....295
Preverjanje parametra niza....296
Ugotavljanje dolžine parametra niza....297
Primerjanje abecednega zaporedja....298
Branje strojnih parametrov....299

**9.11 Privzeti parameter Q....302**

Vrednosti iz PLC-ja: Q100 do Q107....302
Polmer aktivnega orodja: Q108....302
Orodna os: Q109....303
Stanje vretena: Q110....303
Dovod hladila: Q111....303
Faktor prekrivanja: Q112....303
Navedbe mer v NC-programu: Q113....303
Dolžina orodja: Q114....304
Koordinate po tipanju med programskim tekom....304
Odstopanje med dejansko in želeno vrednostjo pri samodejnem merjenju orodja, npr. s TT 160....304
Vrtenje obdelovalne ravnine s koti obdelovanca: koordinate, ki jih je izračunalo krmiljenje, za rotacijske osi....304
Rezultati merjenja iz ciklov tipalnega sistema....305

**9.12 Primeri programiranja....308**

Primer: zaokroževanje vrednosti....308
Primer: elipsa....309
Primer: vbočen valj s Kroglasti rezkar....311
Primer: izbočena krogla s čelnim rezkalom....313

**10 Posebne funkcije ... 315**

**10.1 Pregled posebnih funkcij ... 316**

Glavni meni Posebne funkcije (SPEC FCT) ... 316
Meni Programske prednastavitve ... 317
Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave ... 317
Meni za določanje različnih funkcij DIN/ISO ... 318

**10.2 Function Mode ... 319**

Programiranje Function Mode ... 319

**10.3 Definiranje DIN/ISO-funkcij ... 320**

Pregled ... 320

**10.4 Določite pretvorbe koordinat ... 321**

Pregled ... 321

**10.5 Korekcijska preglednica ... 322**

Uporaba ... 322
Vrste korekcijskih preglednic ... 322
Ustvarjanje korekcijske preglednice ... 323
Aktivirajte korekcijsko preglednico ... 323
Urejanje korekcijske preglednice v poteku programa ... 324

**10.6 Določanje števca ... 325**

Uporaba ... 325
Določanje funkcije FUNCTION COUNT ... 326

**10.7 Ustvarjanje ... 327**

Uporaba ... 327
Odpiranje in zapiranje besedilne datoteke ... 327
Urejanje besedil ... 328
Brisanje in ponovni vnos znakov, besed in vrstic ... 328
Izvajanje besedilnih nizov ... 329
Iskanje delov besedila ... 330

**10.8 Prosto določljive preglednice ... 331**

Osnove ... 331
Shranjevanje prosto določljivih preglednic ... 331
Spreminjanje oblike preglednice ... 332
Preklop med pogledom preglednice in obrazca ... 334
D26 – Odpiranje prosto definirane preglednice ... 334
D27 – Opisovanje prosto definirane preglednice ... 335
D28 – Branje prosto definirane preglednice ... 336
Prilagoditev oblike preglednice ... 336

**10.9 Pulzirajoče število vrtljajev FUNCTION S-PULSE ..... 337**
Programiranje pulzirajočega števila vrtljajev ..... 337
Ponastavitev pulzirajočega števila vrtljajev ..... 338

**10.10 Čas zadrževanja FUNCTION FEED ..... 339**
Programiranje časa zadrževanja ..... 339
Ponastavitev časa zadrževanja ..... 340

**10.11 Čas zadrževanja FUNCTION DWELL ..... 341**
Programiranje časa zadrževanja ..... 341

**10.12 Dvig orodja pri NC-zaustavitvi: FUNCTION LIFTOFF ..... 342**
Programiranje dviga s funkcijo FUNCTION LIFTOFF ..... 342
Ponastavitev funkcije Liftoff ..... 344

**11 Večosnaobdelava ... 345**

**11.1 Funkcije za večosno obdelovanje ... 346**

**11.2 Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8) ... 347**

Uvod ... 347
Pregled ... 349
Definiranje funkcije PLANE ... 350
Pozicijski prikaz ... 350
Ponastavitev funkcije PLANE ... 351
Določanje obdelovalne ravnine prek prostorskega kota: PLANE SPATIAL ... 352
Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED ... 354
Definiranje obdelovalne ravnine z Eulerjevim kotom: PLANE EULER ... 356
Definiranje obdelovalne ravnine z dvema vektorjema: PLANE VECTOR ... 358
Definiranje obdelovalne ravnine s tremi točkami: PLANE POINTS ... 360
Definirajte obdelovalne ravnine s posameznim inkrementalnim prostorskim kotom: PLANE RELATIV ... 362
Definiranje obdelovalne površine z osnim kotom: PLANE AXIAL ... 363
Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE ... 365
Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY ... 366
Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/– ... 369
Izbira načina pretvorbe ... 372
Vrtenje obdelovalne ravnine brez rotacijskih osi ... 374

**11.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (možnost št. 9) ... 375**

Funkcija ... 375
Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi ... 375

**11.4 Dodatne funkcije za rotacijske osi ... 376**

Pomik v mm/min pri rotacijskih oseh A, B, C: M116 (možnost št. 8) ... 376
Optimizirano premikanje rotacijskih osi: M126 ... 377
Znižanje prikazane vrednosti rotacijske osi na vrednost pod 360°: M94 ... 378
Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9) ... 379
Izbira rotacijskih osi: M138 ... 382
Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu niza: M144 (možnost št. 9) ... 383

**11.5 FUNCTION TCPM (možnost št. 9) ... 384**

Funkcija ... 384
Definiranje funkcije FUNCTION TCPM ... 384
Način delovanja programiranega pomika ... 385
Interpretacija programiranih koordinat rotacijske osi ... 386
Interpolacija usmeritve med začetnim in končnim položajem ... 387
Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja ... 388
Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM ... 389

**11.6 Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s funkcijo M128 in popravkom polmera (G41/G42)... 390**

Uporaba... 390
Interpretacija programiranih poti... 391

**11.7 Izvajanje CAM-programov... 392**

Od modela 3D do NC-programa... 392
Pri konfiguraciji postprocesorja upoštevajte:... 393
Kaj je treba upoštevati pri CAM-programiranju... 395
Možnosti posredovanja pri krmiljenju... 397
Krmiljenje premikov ADP... 397

**12 Prevzem podatkov iz CAD-datotek ..... 399**

**12.1 Postavitev zaslona prikazovalnika CAD ..... 400**

Osnove CAD-Viewer ..... 400

**12.2 CAD Import (možnost #42) ..... 401**

Uporaba ..... 401
Delo s prikazovalnikom CAD-Viewer ..... 402
Odpiranje datoteke CAD ..... 402
Osnovne nastavitve ..... 403
Nastavitev plasti ..... 405
Določanje referenčne točke ..... 406
Določitev ničelne točke ..... 409
Izbira in shranjevanje konture ..... 412
Izbira in shranjevanje obdelovalnih položajev ..... 415

**13 Palete ..... 421**

**13.1 Upravljanje palet (možnost št. 22) ..... 422**

Uporaba ..... 422
Izbira preglednice palet ..... 425
Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev ..... 425
Osnove obdelave, usmerjene na orodje ..... 426

**13.2 Batch Process Manager (možnost št. 154) ..... 428**

Uporaba ..... 428
Osnove ..... 428
Odpiranje Batch Process Manager ..... 431
Nameščanje seznama naročila ..... 434
Spreminjanje seznama naročila ..... 435

**14 Upravljanje z zaslonom na dotik....437**

**14.1 Zaslon in upravljanje....438**

Zaslon na dotik....438
Nadzorna plošča....439

**14.2 Gibi....440**

Pregled možnih gibov....440
Premikanje v preglednicah in NC-programih....441
Upravljanje simulacije....442
Upravljanje CAD-Viewer....443

**15 Razpredelnice in preglednice ..... 449**

**15.1 Sistemski podatki ..... 450**

Seznam funkcij D18 ..... 450
Primerjava: funkcije D18 ..... 480

**15.2 Preglednice ..... 484**

Dodatne funkcije ..... 484
Uporabniške funkcije ..... 486

**15.3 Razlike med TNC 620 in iTNC 530 ..... 489**

Primerjava: računalniška programska oprema ..... 489
Primerjava: Uporabniške funkcije ..... 489
Primerjava: Dodatne funkcije ..... 494
Primerjava: cikli ..... 496
Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno obratovanje in El. ročno kolo ..... 498
Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev ..... 499
Primerjava: razlike pri programiranju ..... 501
Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije ..... 504
Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje ..... 505
Primerjava: razlike pri programirnem mestu ..... 506

**15.4 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620 ..... 507**

# 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**.<br>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.

| Tip krmiljenja | Št. NC-programske opreme |
|---|---|
| TNC 620 | 817600-07 |
| TNC 620 E | 817601-07 |
| TNC 620 Programirno mesto | 817605-07 |

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 za programiranje ciklov:**

Vse funkcije ciklov (cikli tipalnega sistema in obdelovalni cikli) so opisane v uporabniškem priročniku **Programiranje ciklov**. Če potrebujete ta uporabniški priročnik, se po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1096886-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 po potrebi obrnite na podjetje HEIDENHAIN.
ID: 1263172-xx

## Programske možnosti

Pri TNC 620 so na voljo različne programske možnosti, ki jih lahko aktivira proizvajalec stroja. Vsako možnost, ki vsebuje naslednje funkcije, je treba aktivirati posebej:

| **Dodatna os (možnost št. 0 in možnost št. 1)** | |
|---|---|
| **Dodatna os** | Dodatna regulacijska kroga 1 in 2 |
| **Advanced Function Set 1 (Option #8)** | |
| **Sklop naprednih funkcij 1** | **Obdelovanje z vrtljivo mizo:**<br>■ Konture na odvoju valja<br>■ Pomik v mm/min<br>**Preračuni koordinat:**<br>Vrtenje obdelovalne ravnine |
| **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, izstruženje, grezenje, centriranje (cikli 201–205, 208, 240, 241)<br>■ Rezkanje notranjih in zunanjih navojev (cikli 262–265, 267)<br>■ Rezkanje pravokotnih in krožnih žepov in čepov (cikli 212–215, 251–257)<br>■ Vrstno rezkanje ravnih in poševnih površin (cikli 230–233)<br>■ Ravni utori in okrogli utori (cikli 210, 211, 253, 254)<br>■ Točkovni vzorec na krogu in premicah (cikli 220, 221)<br>■ Konturni segment, konturni žep – tudi vzporedno s konturo, trohoidni konturni utor (cikli 20–25, 275)<br>■ Graviranje (cikel 225)<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 |
| **Extended Tool Management (Option #93)** | |
| **Napredno upravljanje orodij** | Na osnovi programskega jezika Python |

| | |
|---|---|
| **Remote Desktop Manager (Option #133)** | |
| **Oddaljeno upravljanje zunanjih računalniških enot** | ■ OS Windows za ločeno enoto računalnika<br>■ Povezano v krmilni vmesnik |
| **State Reporting Interface – SRI (možnost št. 137)** | |
| **Http-dostopi do stanja krmiljenja** | ■ Izvoz časov sprememb stanja<br>■ Branje aktivnih NC-programov |
| **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 |
| **Active Vibration Damping – AVD (Option #146)** | |
| **Aktivno zmanjševanje tresenja** | Zmanjševanje tresenja stroja za izboljšanje površine obdelovanca |
| **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** | ■ Cikel 271: **OCM PODAT. KONTURE**<br>■ Cikel 272: **OCM GROBO REZKANJE**<br>■ Cikel 273: **OCM GLOB. FINO REZK.**<br>■ Cikel 274: **OCM STR. FINO REZK.** |

## 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

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

- Pritisnite tipko **MOD**
- Izberite **Vnos ključne vrednosti**
- Gumb **Napotki za licenco**

## Nove funkcije 81760x-06

- Sedaj je možno delo s preglednicami rezalnih podatkov, Glej "Delo s preglednicami podatkov o rezanju", Stran 196
- Nov gumb **RAVNINA XY ZX YZ** za izbiro obdelovalne ravnine pri programiranju FK.,Glej "Osnove", Stran 169
- V načinu delovanja **Preizkus programa** je simuliran v NC-programu določen števec, Glej "Določanje števca", Stran 325
- Priklican NC-program je mogoče spremeniti, če je v priklicanem NC-programu povsem izveden.
- V prikazovalniku CAD lahko referenčno točko ali ničelno točko definirate neposredno prek vnosa številk v oknu Pogled seznama, Glej "Prevzem podatkov iz CAD-datotek", Stran 399
- Sedaj je možno, da s parametri QS berete in pišete iz preglednic, ki jih je mogoče prosto definirati, Glej "D27 – Opisovanje prosto definirane preglednice", Stran 335
- Funkcija D16 je bila razširjena z vnosom številk *****, s katerimi lahko pišete vrstice komentarjev, Glej "Ustvarjanje besedilne datoteke", Stran 272
- Nova oblika za prikaz za možnost Funkcija D16 **%RS**, s katero lahko prikažete besedila brez oblikovanja, Glej "Ustvarjanje besedilne datoteke", Stran 272
- Funkcije D18 so bile razširjene, Glej "D18 – Branje sistemskih podatkov", Stran 279

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

- Z novim upravljanjem uporabnikov lahko shranite in upravljate uporabnike z različnimi pravicami dostopa.
- Z novo možnostjo programske opreme **Spremljanje komponent** lahko definirane komponente stroja samodejno preverite glede preobremenitve.
- Z novo funkcijo GLAVNI RAČUNALNIK DELOVANJE lahko ukaz predate zunanjemu glavnemu računalniku.
- Z vmesnikom **State Reporting Interface**, na kratko **SRI**, vam podjetje HEIDENHAIN ponuja enostaven in robusten vmesnik za zajemanje stanj delovanja vašega stroja.
- Osnovna rotacija je upoštevana v načinu delovanja **Ročni način**.

- Gumbi postavitve zaslona so bili prilagojeni.
- Dodaten prikaz stanja vam prikazuje toleranco poti in kota brez aktivnega cikla 32.
- Krmiljenje pred izvedbo vse NC-programe preveri glede celovitosti. Če zaženete nepopoln NC-program, krmiljenje izvede prekinitev in odda sporočilo o napaki.
- V načinu delovanja **Pozicionranje z ročno navedbo** je zdaj možno preskočiti NC-nize.
- Preglednica orodij vsebuje dve novi vrsti orodij: **Kroglasti rezkar** in **Torični rezkar**.
- Pri tipanju PL je mogoče rešitev izbrati pri poravnavi rotacijskih osi.
- Spremenil se je videz gumba **Izbirna zaustavitev poteka programa**.
- Tipko med **PGM MGT** in **NAP.** je mogoče izbrati kot tipko za preklop zaslona.
- Krmiljenje podpira USB-naprave z datotečnim sistemom exFAT.
- Pri pomiku <10 krmiljenje prikazuje tudi vneseno decimalno mesto, pri <1 krmiljenje prikazuje dve decimalni mesti.
- Pri zaslonu na dotik bo celozaslonski način samodejno zaključen po 5 sekundah.
- Proizvajalec stroj lahko v načinu delovanja **Preizkus programa** določi, ali se odpre preglednica orodij ali razširjeno upravljanje orodij.
- Proizvajalec stroja določi, katere vrste datotek lahko uvozite s funkcijo **PRILAGODI / TABELO NC-PGM**.
- Nov parameter stroja **CfgProgramCheck** (št. 129800), za določanje nastavitev datotek o uporabnosti orodja.

**Spremenjene funkcije 81760x-06**

- Funkcije **RAVNINA** poleg možnosti **ZAP.** ponujajo alternativno možnost izbire **SIM.**, Glej "Izbira možnosti vrtenja SYM (SEQ) +/–", Stran 369
- Računala rezalnih podatkov so bila spremenjena, Glej "Računalo podatkov o rezanju", Stran 195
- **CAD-Viewer** odda možnost **PROSTORSKA RAVNINA** namesto možnosti **VEKTOR RAVNINE**, Glej "Določitev ničelne točke", Stran 409
- **CAD-Viewer** sedaj standardno odda 2D-konture.
- Krmiljenje ne izvede makra zamenjave orodja, če v priklicu orodja ni programirano ime in številka orodja, ampak enaka orodna os kot v prehodnem nizu **T**, Glej "Priklic podatkov o orodju", Stran 123
- Krmiljenje prikaže sporočilo o napaki, če FK-niz kombinirate s funkcijo M89.
- Pri možnosti Funkcija D16 M_CLOSE in M_TRUNCATE pri izdaji na zaslonu delujeta enako, Glej "Prikaz sporočil na zaslonu", Stran 278

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

- Možnost **Batch Process Manager** lahko odprete samo v načinih delovanja **Programiranje**, **Potek programa, po blokih** in **Potek programa, posam. blok**.
- Tipka **GOTO** sedaj v načinu delovanja **Preizkus programa** deluje kot v drugih načinih delovanja.
- Če je kot osi neenak vrtilnemu kotu, potem pri določanju referenčnih točk z ročno funkcijo tipanja ne bo več oddano sporočilo o napaki, ampak se bo odprl meni **Neskladna obdelov. ravnina**.
- Gumb **AKTIVIRANJE IZH. TOČKE** posodobi tudi vrednosti že aktivne vrstice upravljanja referenčnih točk.
- Iz tretjega namizja lahko s tipkami za načine delovanja preklopite v vsak poljuben način delovanja.
- Dodaten prikaz stanja v načinu delovanja **Preizkus programa** je bil prilagojen načinu delovanja **Ročno obratovanje**.
- Krmiljenje dovoljuje posodabljanje spletnih brskalnikov.
- V možnosti Remote Desktop Manager je pri povezavi za izklop na voljo možnost vnosa dodatnega časa čakanja.
- Zastarele vrste orodij so bile odstranjene iz preglednice orodij. Obstoječa orodja s temi vrstami orodij vsebujejo vrsto **Nedoločeno**.
- V razširjenem upravljanju orodij vstop v kontekstualno spletno pomoč sedaj deluje tudi pri urejanju obrazca orodij.
- Ohranjevalnik zaslona Glideshow je bil odstranjen.
- Proizvajalec stroja lahko določi, katere funkcije M so dovoljene v načinu delovanja **Ročni način**.
- Proizvajalec stroja lahko določi standardne vrednosti za stolpca L-ZAM. in R-ZAM. preglednice orodij.

**Nove in spremenjene funkcije ciklov 81760x-06**

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za **Programiranje ciklov**

- Nov cikel 1410 ROB TIPANJA (možnost št. 17).
- Nov cikel 1411 TIPANJE DVEH KROGOV (možnost št. 17).
- Nov cikel 1420 RAVEN TIPANJA (možnost št. 17).
- Samodejni cikli tipalnega sistema od 408 do 419 pri določitvi referenčne točke upoštevajo chkTiltingAxes (št. 204600).
- Cikli tipalnega sistema 41x, samodejno določanje referenčnih točk: novo delovanje parametrov ciklov Q303 PREDAJA MERIL. VRED. in Q305 ST. V TABELI.
- V ciklu 420 MERJENJE KOTA se za predpozicioniranje upoštevajo vnosi v ciklu in preglednici tipalnega sistema.
- Cikel 450 ZAVAROV. KINEMATIKE pri obnovi podatkov ne zapiše enakih vrednosti.
- Cikel 451 IZMERA KINEMATIKE je bil razširjen z vrednostjo 3 v parametru cikla Q406 NACIN.
- V ciklu 451 IZMERA KINEMATIKE in 453 KINEMATICNA MREZA se samo pri drugem merjenju nadzira polmer umeritvene krogle.
- Preglednica tipalnih sistemov je bila razširjena s stolpcem REAKCIJA.
- V ciklu 24 RAVNANJE STRANSKO se izvede zaokroževanje v zadnjem pomiku tangencialno po vijačnici.
- Cikel 233 PLANSKO REZKANJE je bil razširjen s parametrom Q367 POLOZAJ POVRSINE.
- Cikel 257 OKROGLI CEP uporablja Q207 POMIK PRI REZKANJU tudi pri grobem rezkanju.
- Strojni parameter CfgThreadSpindle (št. 113600) vam je na voljo.

## Nove funkcije 81760x-07

- Funkcija **FUNCTION TCPM** omogoča omejitev pomikov izravnalnih premikov, Glej "FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 384
- Funkcija **FUNCTION TCPM** je na voljo v programiranju DIN/ISO, Glej "FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 384
- Krmiljenje v servisni datoteki shrani izključno aktivne NC-programe do velikosti 10 MB.
- Funkcije D18 so bile razširjene, Glej "D18 – Branje sistemskih podatkov", Stran 279
- Proizvajalec stroja v izbirnem strojem parametru določi razdaljo do končnega stikala programske opreme pri odmikih.
- Proizvajalec stroja v izbirnem strojnem parametru določi, ali krmiljenje obstoječa opozorila in sporočila o napakah pri ponovni izbiri oz. ponovnem zagonu NC-programa samodejno izbriše, Glej "Brisanje napak", Stran 205

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

- Krmiljenje ponuja visoko ločljivost korakov prikaza v standardnem obsegu brez možnosti programske opreme **Display Step** (možnost št. 23).
- Tudi razširjeno upravljanje orodij omogoča prevzem trenutne vrednosti položaja kot dolžino orodja.
- Splošni prikaz stanja z različnimi simboli prikazuje aktiven popravek polmera orodja.
- Gumb **SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP** omogoča določanj številke napake, pri pojavu katere krmiljenje samodejno ustvari servisno datoteko.
- V načinoma delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih** lahko vrednosti položaja glede na os prevzamete v preglednico ničelnih točk.
- Tudi po interni zaustavitvi krmiljenje v dodatnem prikazu stanja prikazuje število ponovitev..
- V funkciji **SUR.DEL V DEL. PROST.** gumb **REF. TOČKA PONA STAVI** vrednosti glavne osi trenutne referenčne točke nastavi na 0.
- V funkciji **SUR.DEL V DEL. PROST.** je na voljo gumb **Prevzemi stanje stroja**.
- Krmiljenje za simulacijo uporabi aktivno referenčno točko načina delovanja **Preizkus programa**.
- Meni **PREVZEMI** izbirno prikazuje določeni osni ali prostorski kot.

  Upravljanje podatkov z gumbom **RAZŠIRJ. PRAVICE DOSTOPA** omogoča dodelitev za datoteko značilnih pravic dostopa.

  Radijski krmilnik HR 550 FS poleg vrednosti položaja med drugim prikazuje tudi zamik krmilnika.
- Krmiljenje določene meje premika podpira tudi pri oseh Modulo.
- Z izbirnim strojnim parametrom **applyCfgLanguage** (št. 101305) določite vedenje krmiljenja, ko se jezik pogovornega okna v strojnih parametrih in operacijskem sistemu HEROS ne sklada.
- Proizvajalec stroja določi, katere privzete vrednosti krmiljenje uporabi za posamezne stolpce nove vrstice v preglednici referenčnih točk.

**Spremenjene funkcije81760x-07**

- Krmiljenje v varnostni kopiji shrani tudi parametre QR, Glej "Načelo in pregled funkcij", Stran 252
- V upravljanju podatkov nastavljen filter prikaza se ohrani tudi ob ponovnem zagonu krmiljenja, Glej "Izbiranje pogonov, imenikov in datotek", Stran 104
- Krmiljenje funkcije **D27** izvaja izključno v načinoma delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.
- Z izbirnima strojnima parametroma **fn16DefaultPath** (št. 102202) in **fn16DefaultPathSim** (št. 102203) lahko določite pot za izdaje funkcije **D16**, Glej "D16 Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q", Stran 272

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

- V upravljanju orodij krmiljenje odvisno od izbrane vrste orodja daje na razpolago samo potrebna polja za vnos.
- V preglednici stružnih orodij privzeta vrednost stolpca **CUTLENGTH** znaša 0.
- V preglednici referenčnih točk je bilo območje za vnos stolpcev **SPA**, **SPB**, **SPC**, **A_OFFS**, **B_OFFS** in **C_OFFS** razširjeno na +/- 99999.99999.
- Na 19-palčnem zaslonu krmiljenje na dodatnem prikazu stanja prikazuje do 10 osi.
- Merilna funkcija načina delovanja **Preizkus programa** dodatno prikazuje med drugim tudi informacije o orodju.
- Funkcija **Odmik po izpadu električnega toka** ob aktivnem upravljanju uporabnikov zahteva pravico **NC.OPModeManual**.
- Funkcija **Globalne programske nastavitve** ob aktivnem upravljanju uporabnikov zahteva pravico **NC.OPModeMDI**.
- Na dodatnem prikazu stanja zavihka **MON** in **MON Detail** zamenjujeta zavihka **CM** in **CM Detail**.
- Krmiljenje pri zajemanju časov stroja **Tek programa:** upošteva izključno aktivno stanje obdelave. Tega krmiljenje na prikazu stanja prikazuje prek zelene ikone **NC-zagon**.
- Krmiljenje daljinske dostope prikazuje z novim simbolom.
- Na krmilniku zaslona znaša najmanjša nastavljiva stopnja hitrosti 1/1000 najvišje hitrosti krmilnika.

**Nove in spremenjene funkcije ciklov 81760x-07**

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za **Programiranje ciklov**

- Nov cikel točkovnega vzorca 224 VZOREC KODE DATAMATRIX, s katerim lahko vzpostavite kodo DataMatrix-Code.
- Nov cikel 238 MERJENJE STANJA STROJA, s katerim komponente stroja nadzorujete glede obrabe.
- Nov cikel 271 OCM PODAT. KONTURE, s katerimi določite informacije obdelave za cikle OCM.
- Nov cikel 272 OCM GROBO REZKANJE, s katerimi obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote.
- Nov cikel 273 OCM GLOB. FINO REZK., s katerim obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote.

- Nov cikel 274 OCM STR. FINO REZK., s katerim obdelate odprte žepe in ohranjate prijemne kote.
- Nov gumb TABELA NIČ.TOČKE v načinoma delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Potek progr. po blokih**.
- V cikloma 205 UNIVERZ. GLOBIN.VRT. in 241 ENOUTORNO GLOB. VRT. bo vnesena vrednost možnosti Q379 STARTNA TOCKA preverjena in primerjana z možnostjo Q201 GLOBINA.
- S ciklom 225 GRAVIRANJE je mogoče gravirati pot ali ime NC-programa.
- Če je v ciklu 233 programirana omejitev, potem cikel PLANSKO REZKANJE podaljša konturo za polmer kota v smeri primika.
- Cikel 239 DOLOCITE OBREMENITEV se prikaže samo, če je tako določil proizvajalec stroja.
- Pomožna slika v ciklu 256 PRAVOKOTNI CEP pri možnosti Q224 POLOZAJ VRTENJA je bila spremenjena.
- Pomožna slika v ciklu 415 NAV.TOC.KOT NOTRANJI pri možnosti Q326 RAZMAK 1. OSI in možnosti Q327 RAZMAK 2. OSI je bila spremenjena.
- Pomožna slika v ciklu 481 in 31 DOLZINA ORODJA ter ciklu 482 in 32 RADIJ ORODJA pri Q341 MERJENJE REZANJA je bila spremenjena.
- V ciklih 14xx je mogoče v polsamodejnem načinu izvajati predpozicioniranje s krmilnikom. Po tipanju lahko izvedete premik na varno višino.

# 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

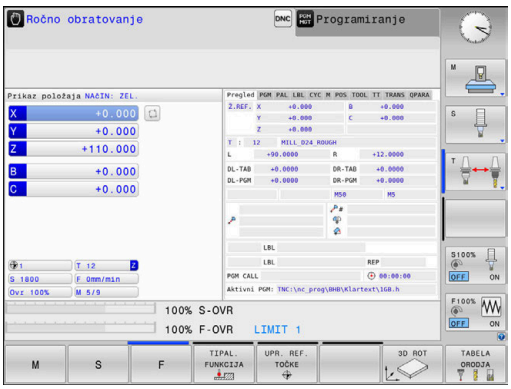
### Preklic prekinitve napajanja in

**NEVARNOST**

**Pozor, nevarnost za upravljalca!**

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 69

### Pomembni upravljalni elementi krmiljenja

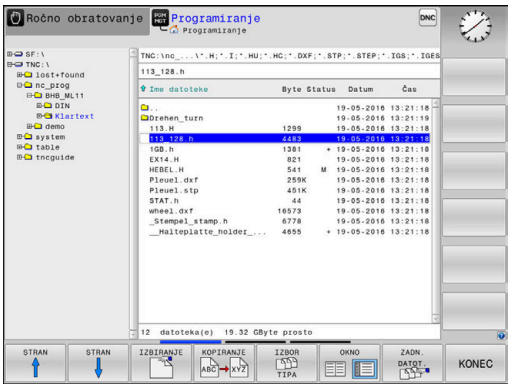
| Tipka | Funkcije za izvajanje pogovornega okna |
|---|---|
| | Potrditev vnosa in aktiviranje naslednjega vprašanja v pogovornem oknu |
| | Preskok vprašanja v pogovornem oknu |
| | Predčasno dokončanje pogovornega okna |
| | Izhod iz pogovornega okna, preklic vnosa |
| | Gumbi na zaslonu, s katerimi izbirate funkcije glede na aktivno stanje delovanja |

**Podrobne informacije o tej temi**

- Ustvarjanje in spreminjanje NC-programov
  **Dodatne informacije:** "Urejanje NC-programa", Stran 93
- Pregled tipk
  **Dodatne informacije:** "Upravljalni elementi krmiljenja", Stran 2

## Odpiranje novega NC-programa/upravljanje datotek

Za ustvarjanje novega NC-programa sledite naslednjemu postopku:




PGM MGT

- 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 **.I**

ENT

- Potrdite s tipko **ENT**

> Krmiljenje vas vpraša po merski enoti novega NC-programa.

MM

- 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 99
- Ustvarjanje novega NC-programa
  **Dodatne informacije:** " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 85

## Določanje surovca

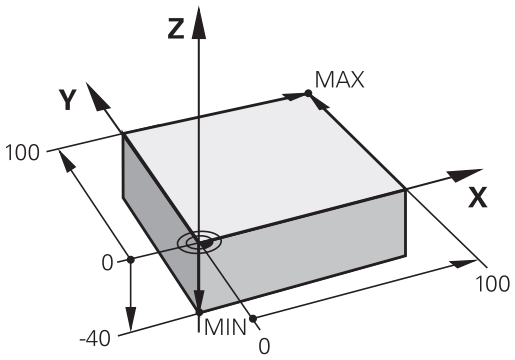
Ko odprete novi NC-program, lahko določite surovec. Kvader določite z vnosom točk MIN. in MAKS. glede na izbrano referenčno točko.

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
- **os vretena Z - ravnina XY**: vnesite aktivno os vretena. G17 je shranjen kot prednastavitev in ga prevzemite s tipko **ENT**.
- **Definicija surovca: najmanjši X**: vnesite najmanjšo koordinato X surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija surovca: najmanjši Y**: vnesite najmanjšo koordinato Y surovca glede na referenčno točko, npr. 0 in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija surovca: najmanjši Z**: vnesite najmanjšo koordinato Z surovca glede na referenčno točko, npr. -40, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija surovca: največji X**: vnesite največjo koordinato X surovca glede na referenčno točko, npr. 100, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija surovca: največji Y**: vnesite največjo koordinato Y surovca glede na referenčno točko, npr. 100, in potrdite s tipko **ENT**
- **Definicija surovca: največji Z**: vnesite največjo koordinato Z surovca glede na referenčno točko, npr. 0, in potrdite s tipko **ENT**

> Krmiljenje zapre pogovorno okno.




### Primer

```
%NEU G71 *
N10 G30  G17 X+0  Y+0 Z-40*
N20 G31  X+100 Y+100  Z+0*
N99999999 %NEU  G71 *
```

### Podrobne informacije o tej temi

- Definiranje surovca
  **Dodatne informacije:** "Odpiranje novega NC-programa", Stran 89

## 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**

```
%BSPCONT G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z...*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250 M3*
N50 X...  Y...*
N60 G01  Z+10 F3000  M8*
N70 X...  Y... RL  F500*
...
N160 G40  ... X...  Y... F3000  M9*
N170 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSPCONT  G71 *
```

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 136

**Priporočena zgradba programa pri preprostih programih ciklov**
**Primer**

```
%BSBCYC G71 *
N10 G30  G71 X...  Y... Z...*
N20 G31  X... Y...  Z..*
N30 T5  G17 S5000*
N40 G00  G40 G90  Z+250 M3*
N50 G200...*
N60 X...  Y...*
N70 G79  M8*
N80 G00  Z+250 M2*
N99999999 BSBCYC  G71 *
```

1 Priklic orodja, definiranje orodne osi
2 Odmik orodja, vklop vretena
3 Definiranje obdelovalnega cikla
4 primik na obdelovalni položaj
5 Priklic cikla, vklop hladila
6 Odmik orodja, konec NC-programa

**Podrobne informacije o tej temi**

- Programiranje ciklov
  **Dodatne informacije:** Uporabniški priročnik za programiranje ciklov

## 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

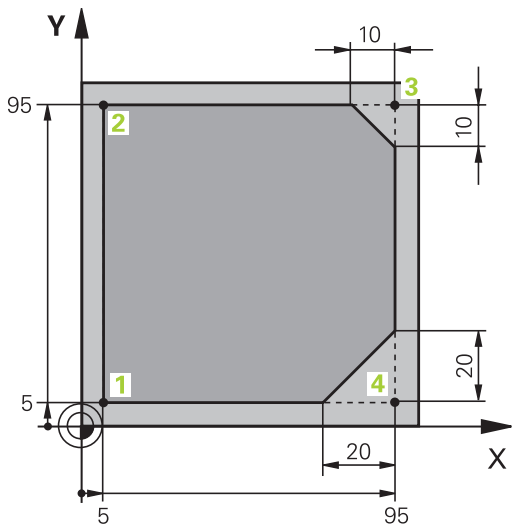
TOOL CALL
- Pritisnite tipko **PRIKLIC ORODJA**
- Vnesite podatke o orodju, npr. številka orodja 16

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

ENT
- Orodno os **G17** potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite število vrtljajev vretena, npr. 6500

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje konča NC-niz.




### Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

←
- Pritisnite levo puščično tipko

> Krmiljenje odpre razpon vnosa za funkcije G.

G00
- Pritisnite gumb **G00**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

Izbirno:

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

G90
- Pritisnite gumb **G90**

> Krmiljenje obdela vnesene absolutne vrednosti.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani niz premikanja.

### Orodje predpozicionirajte v obdelovalni ravnini

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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**

G40
- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo M

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani niz premikanja.

### Orodje pozicionirajte v globini

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

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

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani niz premikanja.

### Mehak primik na konturo

L
- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite koordinate začetne točke konture **1**

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G41
- Pritisnite gumb **G41**
> Krmiljenje aktivira popravek polmera levo.
- Vnesite vrednost za obdelovalni pomik, npr. 700 mm/min

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **26**

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**
> Krmiljenje odpre ukaz **G26**, mehak primik na konturo.
- Vnesite zaokroževalni radij vstopnega kroga, npr. 8 mm

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

### Obdelava konture

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

- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje prevzame spremenjeno vrednost in ohrani vse druge informacije predhodnega NC-niza.

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

- Pritisnite tipko **KONEC**

- Pritisnite tipko **CHF**
- Vnesite širino posnetega roba **G24** na konturni točki 3, 10 mm

- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani primik na koncu linearnega niza.

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

- Pritisnite tipko **KONEC**

- Pritisnite tipko **CHF**
- Vnesite širino posnetega roba **G24** na konturni točki 4, 20 mm

- Pritisnite tipko **KONEC**

### Zaključek konture in mehak odmik z nje

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

- Pritisnite tipko **KONEC**

- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **27**

- Pritisnite tipko **ENT**
- Krmiljenje odpre ukaz **G27**, mehak odmik od konture.
- Vnesite zaokroževalni radij izstopnega kroga, npr. 8 mm

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

- Pritisnite tipko **L**
- Vnesite koordinate zunaj obdelovanca v smereh X in Y, npr. **X -20 Y -20**

- Pritisnite tipko **ENT**

- Pritisnite gumb **G40**
- Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.
- Vnesite vrednost pomika za pozicioniranje, npr. 3000 mm/min

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

- Pritisnite tipko **KONEC**
- Krmiljenje shrani vneseni niz premikanja.

**Odmik orodja**

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

- 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 159
- Ustvarjanje novega NC-programa
  **Dodatne informacije:** " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 85
- Premik na konture/odmik s kontur
  **Dodatne informacije:** "Premik na in odmik od konture", Stran 139
- Programiranje kontur
  **Dodatne informacije:** "Pregled poti gibanja", Stran 150
- Popravek polmera orodja
  **Dodatne informacije:** "Popravek polmera orodja", Stran 129
- Dodatne funkcije M
  **Dodatne informacije:** "Dodatne funkcije za nadzor teka programa, vreteno in hladilo ", Stran 217

## 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

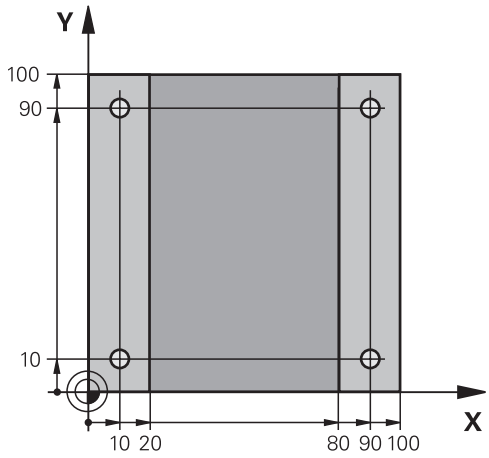
TOOL CALL
- Pritisnite tipko **PRIKLIC ORODJA**
- Vnesite podatke o orodju, npr. številka orodja 5

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

ENT
- Orodno os **G17** potrdite s tipko **ENT**
- Vnesite število vrtljajev vretena, npr. 4500

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje konča NC-niz.




### Odmik orodja

L
- Pritisnite tipko **L**

←
- Pritisnite levo puščično tipko

> Krmiljenje odpre razpon vnosa za funkcije G.

G00
- Pritisnite gumb **G00**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

Izbirno:

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**

ENT
- Potrdite s tipko **ENT**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

G90
- Pritisnite gumb **G90**

> Krmiljenje obdela vnesene absolutne vrednosti.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

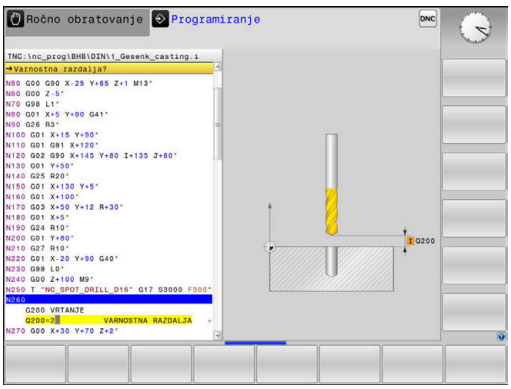
G40
- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

- Po potrebi vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M3**, vklop vretena

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani niz premikanja.



### Definiranje cikla

CYCL DEF

- Pritisnite tipkoCYCL 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.

### Prikličite cikel na obdelovalnih položajih

G

- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**
- Vnesite koordinate prvega položaja

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**

G40

- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

- Vnesite dodatno funkcijo **M99**, priklic cikla

END

- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani NC-niz.

G

- Pritisnite tipko **G**
- Vnesite **0**

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**
- Vnesite koordinate drugega položaja

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**

G40

- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

- Vnesite dodatno funkcijo **M99**, priklic cikla

END

- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani NC-niz.

- Programirajte vse položaje in prikličite z **M99**

### Odmik orodja

G
- Pritisnite tipko **G** na črkovni tipkovnici
- Vnesite **0**

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

> Krmilni sistem poganja NC-niz v hitrem teku.

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

ENT
- Pritisnite tipko **ENT**

G40
- Pritisnite gumb **G40**

> Krmiljenje ne aktivira popravka polmera.

- Vnesite dodatno funkcijo **M**, npr. **M30** za konec programa

END
- Pritisnite tipko **KONEC**

> Krmiljenje shrani niz premikanja in konča NC-program.

**Primer**

| | |
|---|---|
| %C200 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | Določitev surovca |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T5 G17 S4500* | Priklic orodja |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3* | Odmik orodja, vklop vretena |
| N50 G200 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 | |
| N60 G00 X+10 Y+10 G40 M8 M99* | Vklop hladila, priklic cikla |
| N70 G00 X+10 Y+90 G40 M99* | Priklic cikla |
| N80 G00 X+90 Y+10 G40 M99* | Priklic cikla |
| N90 G00 X+90 Y+90 G40 M99* | Priklic cikla |
| N100 G00 Z+250 M30* | Odmik orodja, konec programa |
| N99999999 %C200 G71 * | |

**Podrobne informacije o tej temi**

- Ustvarjanje novega NC-programa
  **Dodatne informacije:** " Odpiranje in vnos NC-programov", Stran 85
- Programiranje ciklov
  **Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

# 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

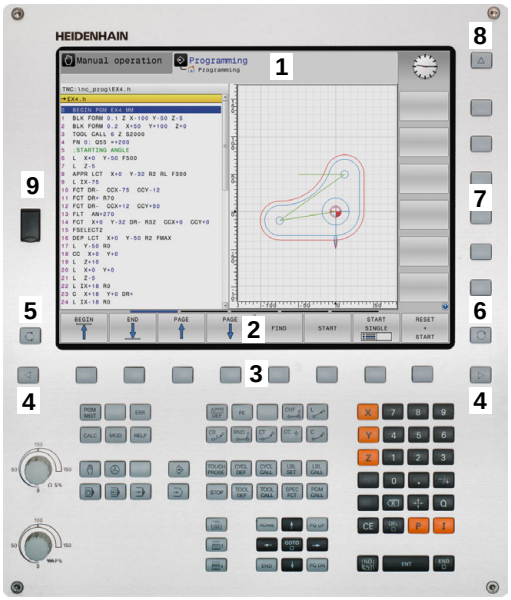
NC-programe, ki ste jih ustvarili na krmiljenjih HEIDENHAIN (od TNC 150 B naprej), lahko TNC 620 izvaja samo pogojno. Če NC-nizi vsebujejo neveljavne elemente, jih krmiljenje pri odpiranju datoteke označi s sporočilom o napaki ali kot nize NAPAKA.

Pri tem upoštevajte tudi podroben opis razlik med iTNC 530 in TNC 620.
**Dodatne informacije:** "Razlike med TNC 620 in iTNC 530", Stran 489

## 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 437

## 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.

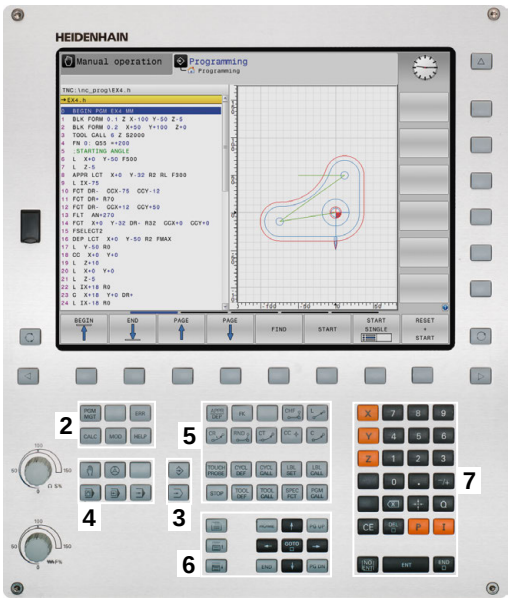
Določanje postavitve zaslona:

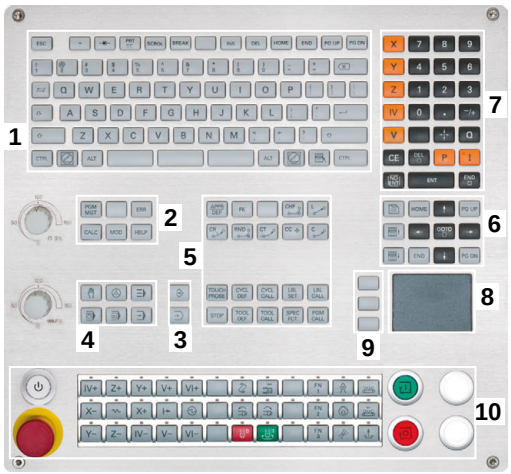
- Pritisnite tipko **Postavitev zaslona**: orodna vrstica prikazuje možne postavitve zaslona
  **Dodatne informacije:** "Načini delovanja", Stran 68

- Postavitev zaslona izberite z gumbom.

## Nadzorna plošča

TNC 620 prejmete skupaj z vgrajeno nadzorno ploščo. Alternativno je na voljo TNC 620 tudi različica z ločenim zaslonom in nadzorno ploščo z alfanumerično tipkovnico.




1 Alfanumerična tipkovnica za vnos besedil, imen datotek in za DIN/ISO-programiranje
2
- Upravljanje datotek
- Kalkulator
- 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 437

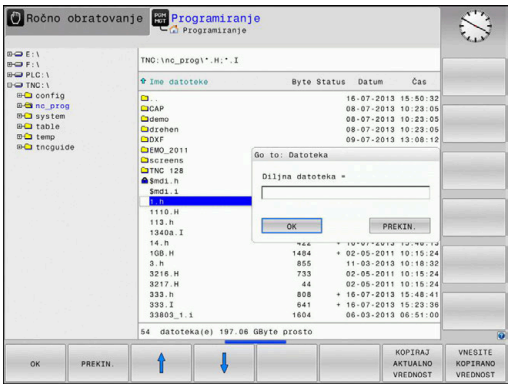
Upoštevajte priročnik za stroj!

Nekateri proizvajalci strojev ne uporabljajo standardne nadzorne plošče HEIDENHAIN.

Tipke, kot sta npr.**NC-zagon** ali **NC-zaustavitev**, so opisane v priročniku za stroj.

## 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

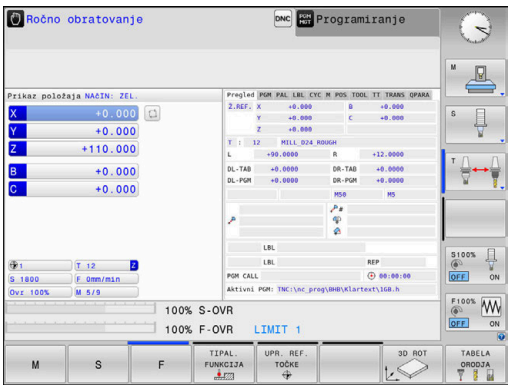
Z gumbom **abc/ABC** izberite med velikimi in malimi črkami. Če je proizvajalec stroja dodatno določil posebne znake, jih lahko prikličete in vstavite z gumbom **POSEBNI ZNAKI**. Za brisanje posameznih znakov pritisnite gumb **VRAČALKA**.

# 3.3 Načini delovanja

## Ročni način in el. krmilnik

Nastavitev strojev opravite v načinu delovanja **Ročno obratovanje**. V tem načinu lahko ročno ali postopoma pozicionirate strojne osi, določite referenčne točke ter zasukate obdelovalno ravnino.

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

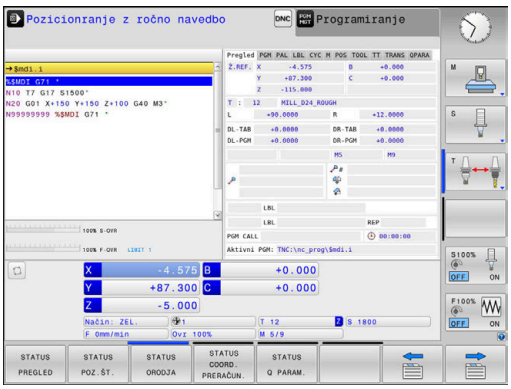



### Gumbi za postavitev zaslona (kot je opisano zgoraj)

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

## Pozicioniranje z ročnim vnosom

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

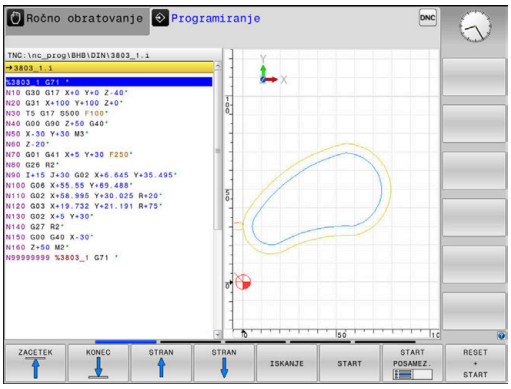



### Gumbi za postavitev zaslona

| 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.

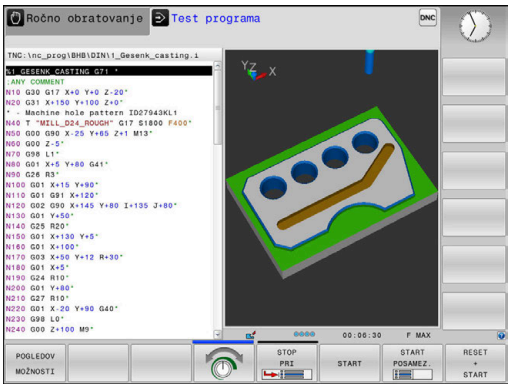



### Gumbi za postavitev zaslona

| 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)



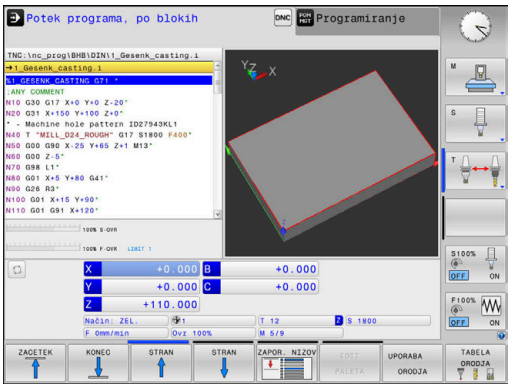

### Gumbi za postavitev zaslona

| 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.




### 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

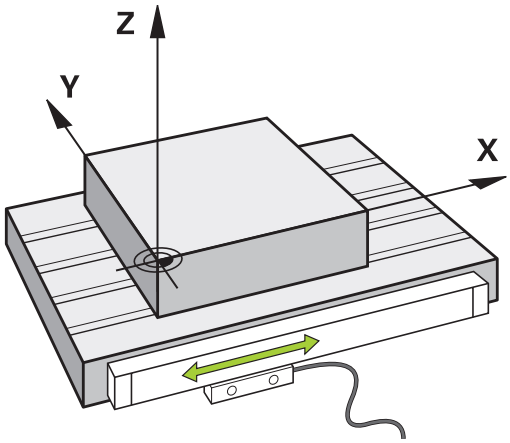
### Merilniki za merjenje opravljene poti in referenčne točke

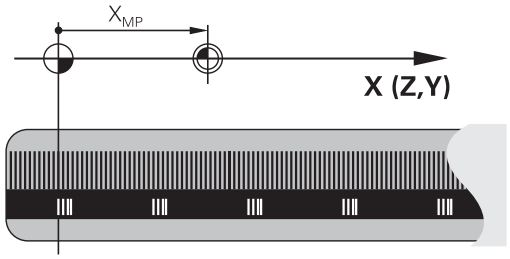
Na strojnih oseh se nahajajo merilniki za merjenje poti, ki zajamejo položaje strojne mize oz. orodja. Na linearnih oseh so običajno nameščeni merilniki za merjenje dolžine, na okroglih mizah in vrtljivih oseh pa merilniki za merjenje kotov.

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.



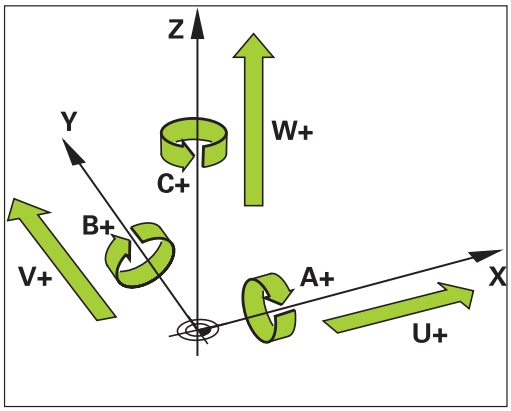




### Programirljive osi

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!

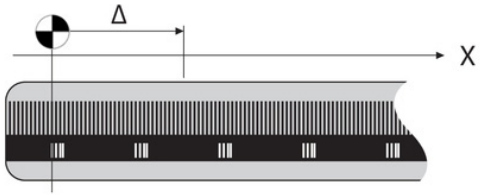
Število, poimenovanje in dodelitev programirljivih osi so odvisne od stroja.

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

## Referenčni sistem

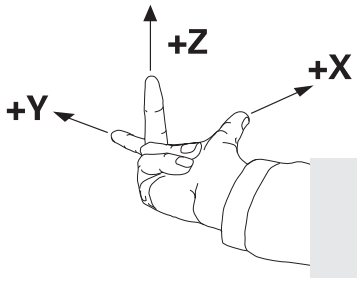
Da krmilni sistem premakne os za določeno pot potrebuje **Referenčni sistem**.

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**.

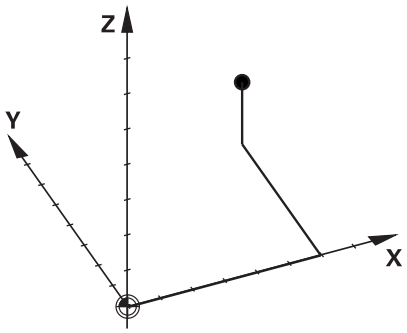



> Skladno s pravilom desne roke kažejo konice prstov v pozitivne smeri treh glavnih osi.

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

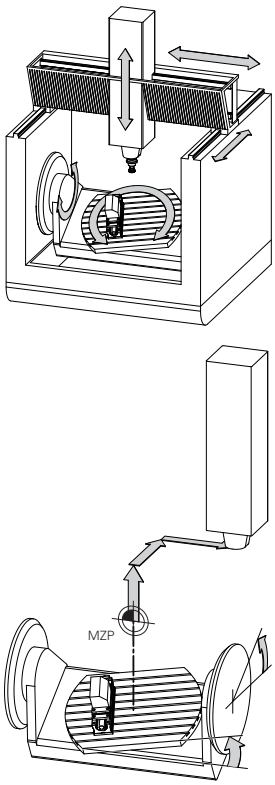
Koordinatni sistem stroja ustreza opisu kinematike in tako dejanski mehaniki orodnega stroja.

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.

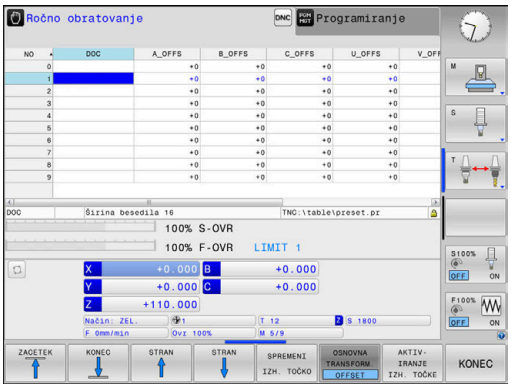
Glede na to, da uporabnik ne more spreminjati vrednosti konfiguracije stroja, služi koordinacijski sistem stroja za določitev konstantnih položajev, npr. točka menjava orodja.




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**.

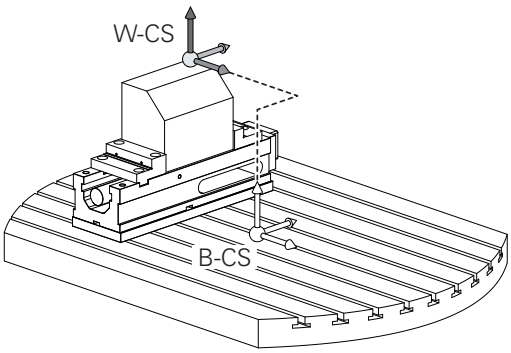
### Osnovni koordinatni sistem B-CS

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

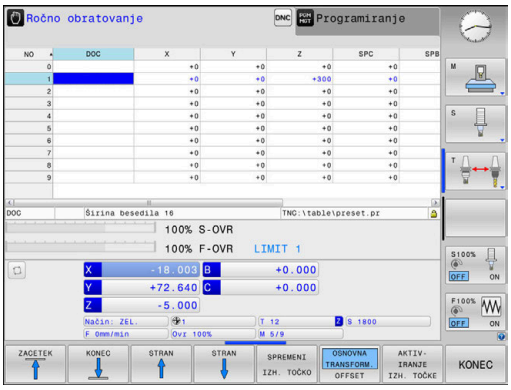
Orientacija osnovnega koordinatnega sistema ustreza v številnih primerih orientaciji koordinatnega sistem stroja. Do izjem lahko pride, če izdelovalec stroja uporabi dodatne kinematične pretvorbe.

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!**

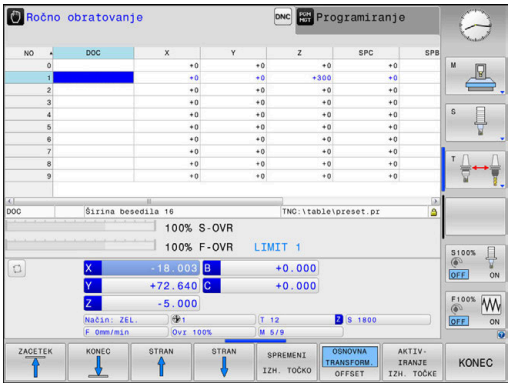
Odvisno od stroja ima lahko vaše krmiljenje dodatno preglednico referenčnih točk palet. Vaš proizvajalec stroja lahko tam določi vrednosti **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki delujejo še pred vrednostmi **OSNOVNA TRANSFORMACIJA**, ki ste jih določili v preglednici referenčnih točk. Če in katera referenčna 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.



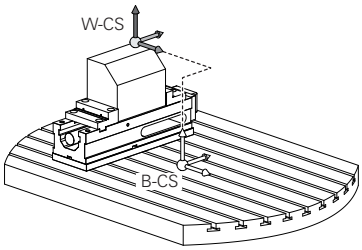

| Gumb | Uporaba |
|---|---|
| OSNOVNA TRANSFORM. OFFSET | Uporabnik posreduje položaj in usmeritev koordinatnega sistema obdelovanca, npr. s pomočjo 3D-tipalnega sistema. Krmiljenje shrani posredovane vrednosti glede osnovnega koordinatnega sistema kot vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** v upravljanje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

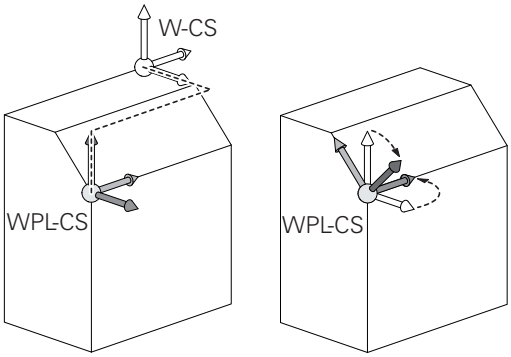
**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov

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.

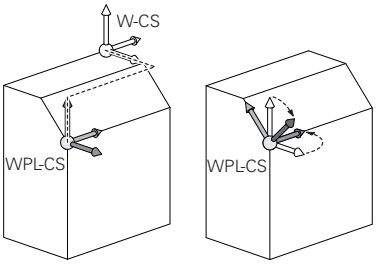
V koordinatnem sistemu obdelovalne ravni so seveda mogoče nadaljnje transformacije

**Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS", Stran 78

### Koordinatni sistem obdelovalne ravnine WPL-CS

Koordinatni sistem obdelovalne ravnine je tridimenzionalni kartezični koordinatni sistem.

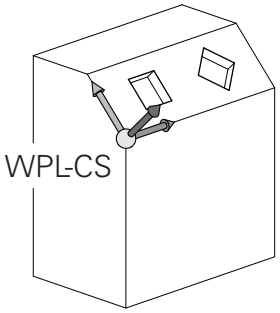
Položaj in orientacija koordinatnega sistema obdelovalne ravnine sta odvisni od aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovanca.




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.

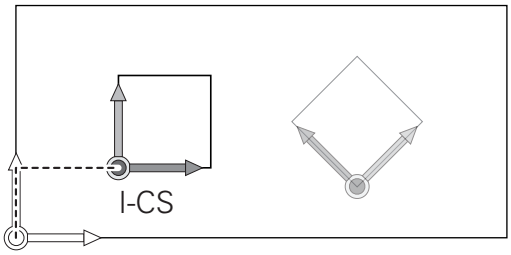



Pretvorbe v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine

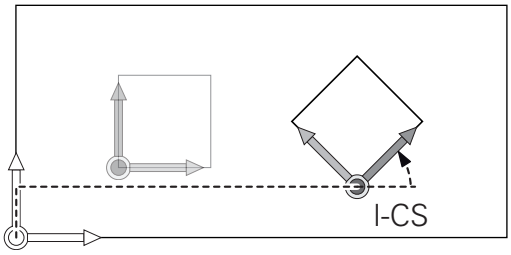
- Cikel 7 **NICELNA TOCKA**
- Cikel 8 **ZRCALJENJE**
- Cikel 10 **VRTENJE**
- Cikel 11 **FAKTOR DIMENZ.**
- Cikel 26 **FAKT.DIM.OSNO SP.**
- **PLANE RELATIVE**

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.



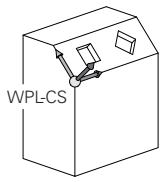

Brez aktivnih pretvorb v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine sta položaj in orientacija koordinatnega sistema za vnos in koordinatnega sistema obdelovalne ravnine enaka.

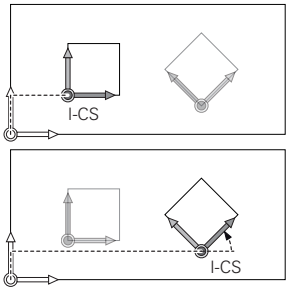
Na 3-osnem stroju ali pri pravem 3-osnem obdelovanju v koordinatnem sistemu obdelovanca ni transformacij. Vrednosti **OSNOVNA TRANSFORM.** aktivne vrstice preglednice referenčnih točk delujejo pri tem prevzemu neposredno na koordinatni sistem za vnos.

### 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:

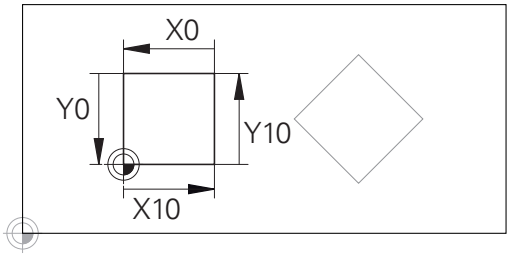
- Nizi premikov, vzporedni z osjo
- Nizi premikov s kartezičnimi ali polarnimi koordinatami

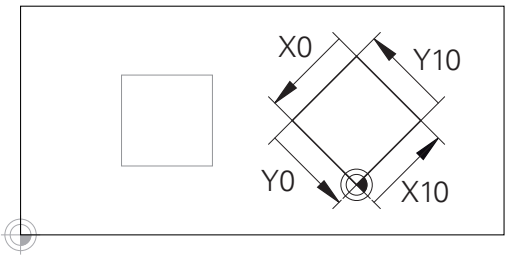
**Primer**

```
N70 X+48 R+*
```

```
N70 G01 X+48 Y+102 Z-1.5 R0*
```

> Orientacija koordinatnega sistema orodja se lahko izvede v različnih referenčnih sistemih.
>
> **Dodatne informacije:** "Koordinatni sistem orodja T-CS", Stran 80




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

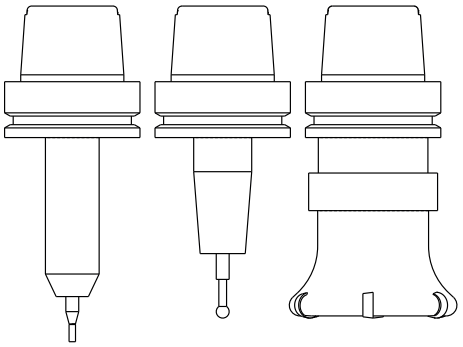
### Koordinatni sistem orodja T-CS

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.

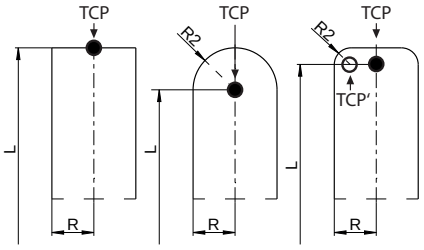
**Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov

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.



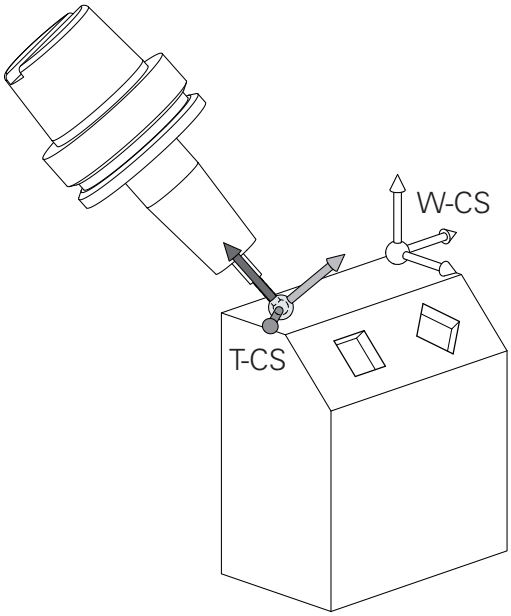
| | |
|---|---|
| i | V grafiki prikazan položaj TCP je zavezujoč v povezavi s popravkom orodja 3D. |




| | |
|---|---|
| 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 pri aktivni dodatni funkciji **M128** odvisna od trenutne nastavitve orodja.

Nastavitev orodja v koordinatnem sistemu stroja:




**Primer**

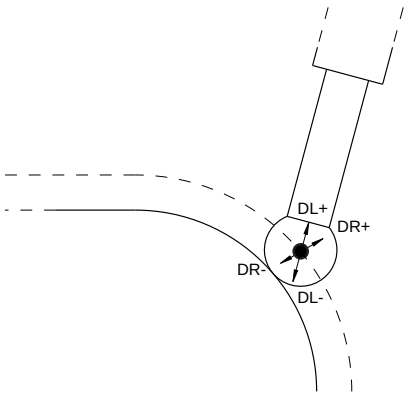
```
N70 G01 X+10 Y+45 A+10 C+5 R0 M128*
```

Pri prikazanih nizih premikanja z vektorji je mogoč 3D-popravek orodja s pomočjo vrednosti popravkov **DL**, **DR** in **DR2** iz niza **T** 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.

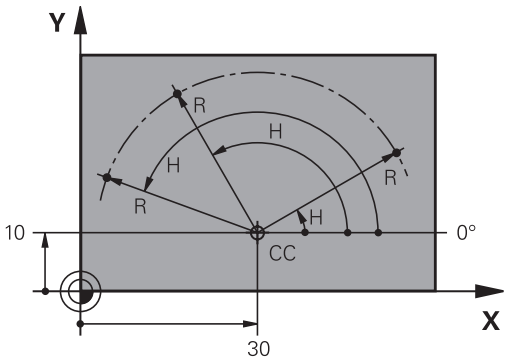
| Orodna os | Glavna os | Pomožna os |
|---|---|---|
| X | Y | Z |
| Y | Z | X |
| Z | X | Y |

## 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:

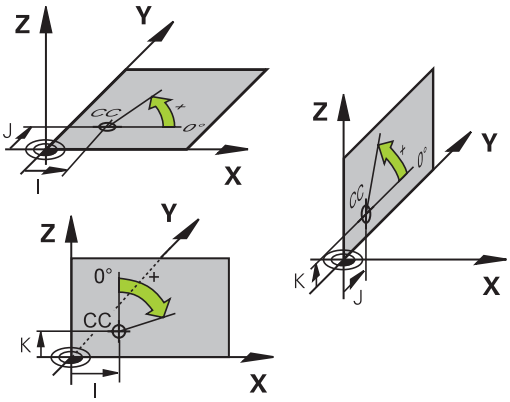
- polmerom polarnih koordinat: razmik med polom CC in položajem
- kotom polarnih koordinat: kot med referenčno osjo kota in potjo, ki pol CC povezuje s položajem




### 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 H.

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

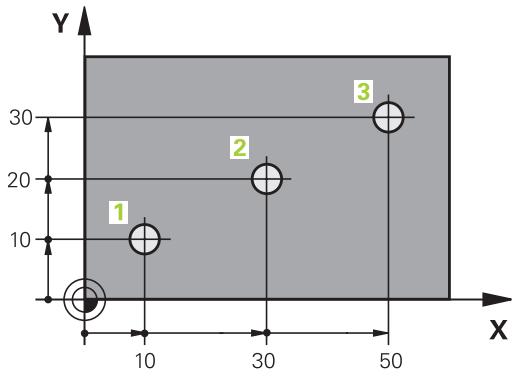


## Absolutni in inkrementalni položaji obdelovanca

### 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:



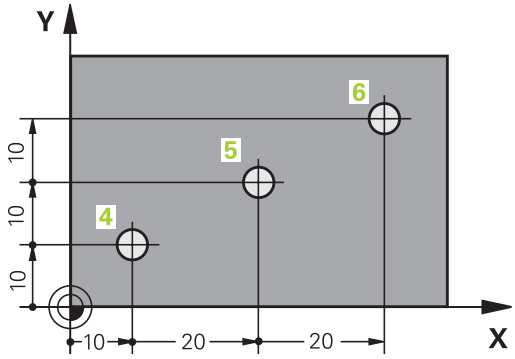

| Vrtina 1 | Vrtina 2 | Vrtina 3 |
|---|---|---|
| X = 10 mm | X = 30 mm | X = 50 mm |
| Y = 10 mm | Y = 20 mm | Y = 30 mm |

### 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  funkcije G91 pred oznako osi.

Primer 2: vrtine z inkrementalnimi koordinatami



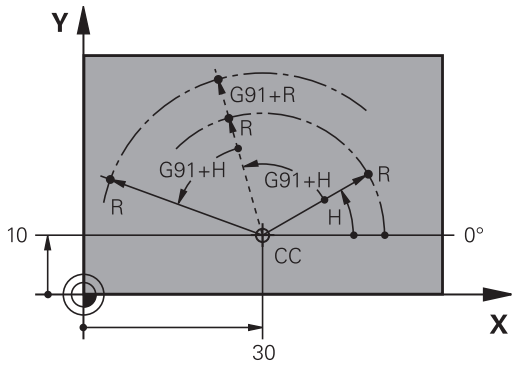

| Absolutne koordinate vrtine 4 |
|---|
| X = 10 mm |
| Y = 10 mm |

| Vrtina 5 glede na 4 | Vrtina 6 glede na 5 |
|---|---|
| G91 X = 20 mm | G91 X = 20 mm |
| G91 Y = 10 mm | G91 Y = 10 mm |

### Absolutne in inkrementalne polarne koordinate

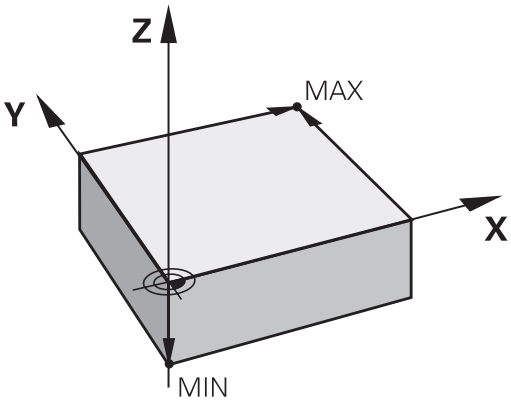
Absolutne koordinate se vedno nanašajo na pol in referenčno os kota.

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.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

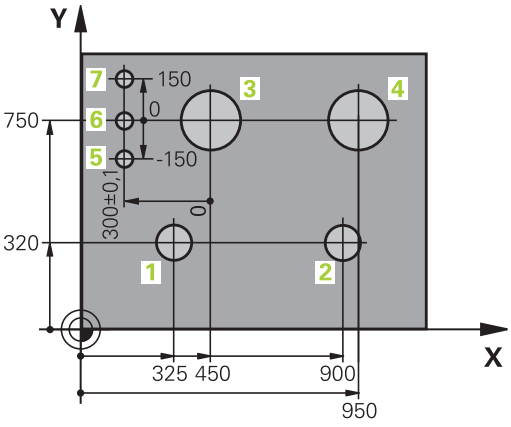
Če mere na prikazu obdelovanca za NC ne ustrezajo, izberite za referenčno točko položaj ali vogal obdelovanca, s katerega boste lahko najenostavneje ugotovili mere preostalih položajev obdelovanca.

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

**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 (od5 do 7) programirate brez dodatnih izračunov.



# 3.5 Odpiranje in vnos NC-programov

## Zgradba NC-programa v DIN/ISO

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

Krmiljenje samodejno oštevilči NC-nizeNC-programa glede na strojni parameter **blockIncrement** (105409). Strojni parameter **blockIncrement** (105409) določa razpon koraka številk nizov.

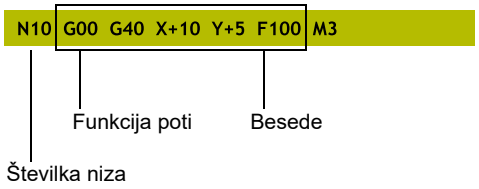
Prvi NC-nizaNC-programa je označen z **%**, imenom programa in izbrano mersko enoto.

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 **N99999999**, 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: G30/G31

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!

Krmiljenje lahko prikaže različne oblike surovca:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| | Določanje pravokotnega surovca |
| | Določanje valjastega surovca |
| | Določanje rotacijsko simetričnega surovca poljubne oblike |

### Pravokotni surovec

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

- Točka MIN G30: najmanjša koordinata X, Y in Z kvadra; vnos absolutnih vrednosti
- Točka MAX G31: največja koordinata X, Y in Z kvadra. Vnesite absolutne ali inkrementalne vrednosti

### Primer

| | |
|---|---|
| **%NEU G71 *** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | Os vretena, koordinate točke MIN |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | Koordinate točke MAX |
| **N99999999 %NEU G71 *** | 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

| | |
|---|---|
| **%NEU G71 *** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **N10 BLK OBLIKA VALJA Z R50 L105 DIST+5 RI10*** | Os vretena, polmer, dolžina, razdalja, notranji polmer |
| **N99999999 %NEU G71 *** | Konec programa, ime, merska enota |

### Rotacijsko simetričen surovec poljubne oblike

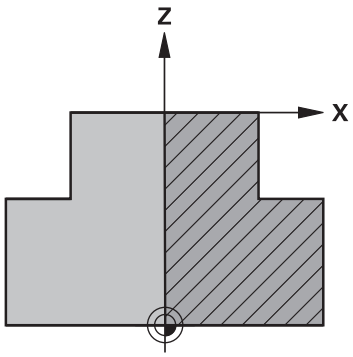
Konturo rotacijsko simetričnega surovca določite v podprogramu. Ob tem kot rotacijsko os uporabite os X, Y ali Z.

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.



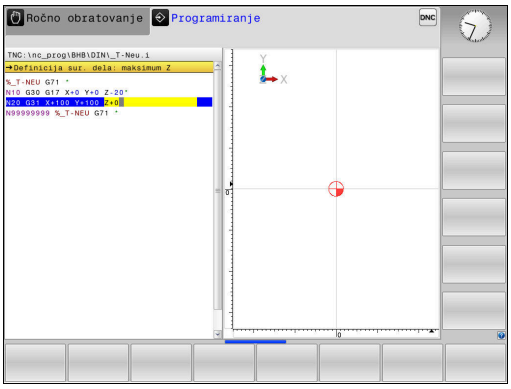

> Navedba podprograma se lahko izvede s številko, z imenom ali s parametrom QS.

### Primer

| | |
|---|---|
| **%NEU G71 *** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **N10 BLK FORM ROTATION Z DIM_R LBL1*** | Os vretena, način interpretacije, številka podprograma |
| **N20 M30*** | Konec glavnega programa |
| **N30 G98 L1*** | Začetek podprograma |
| **N40 G01 X+0 Z+1*** | Začetek konture |
| **N50 G01 X+50*** | Programiranje v pozitivni smeri glavne osi |
| **N60 G01 Z-20*** | |
| **N70 G01 X+70*** | |
| **N80 G01 Z-100*** | |
| **N90 G01 X+0*** | |
| **N100 G01 Z+1*** | Konec konture |
| **N110 G98 L0*** | Konec podprograma |
| **N99999999 %NEU G71 *** | Konec programa, ime, merska enota |

## Odpiranje novega NC-programa

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



- Način: pritisnite tipko **Programiranje**

PGM MGT

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

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

**IME DATOTEKE = NOVO.I**

ENT

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

MM

- 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**

G17

- Vnesite os vretena, npr. **G17**

**DOLOČITEV SUROVCA: MINIMUM**

ENT

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

**DOLOČITEV SUROVCA: MAKSIMUM**

ENT

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

### Primer

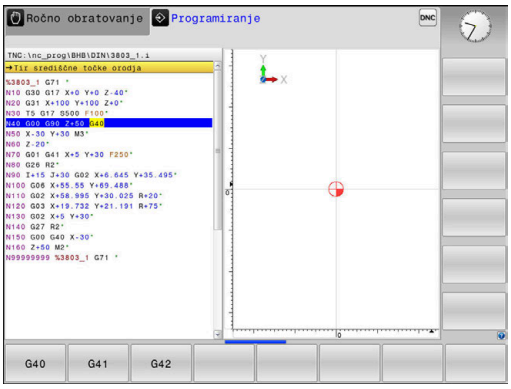
| | |
|---|---|
| **%NEU G71 *** | Začetek programa, ime, merska enota |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | Os vretena, koordinate točke MIN |
| **N20 G31 X+100 Y+100 Z+0*** | Koordinate točke MAX |
| **N99999999 %NEU G71 *** | Konec programa, ime, merska enota |

Krmiljenje samodejno ustvari prvi in zadnji NC-nizNC-programa.

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

## Programiranje premikov orodja v DIN/ISO

Za programiranje NC-niza pritisnite tipko **SPEC FCT**. Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE** in nato gumb **DIN/ISO**. Če želite pridobiti ustrezno kodo G, lahko uporabite tudi sive funkcijske tipke za pot.




> Če funkcije DIN/ISO vnašate s črkovno tipkovnico, priključeno prek USB, poskrbite, da bodo izbrane velike tiskane črke.

**Primer pozicionirnega niza**

G

ENT

- Pritisnite tipko **G**
- Vnesite **1** in pritisnite tipko **ENT**, da odprete NC-niz

**KOORDINATE?**

X

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

Y

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

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**, da se pomaknete na naslednje vprašanje

**Tir središčne točke orodja**

G

- Vnesite **40** in potrdite s tipko **ENT** za premikanje brez popravka polmera orodja

Izbirno

G41

G42

- Premikanje levo ali desno od programirane konture: pritisnite gumb **G41** ali **G42**

**POMIK F=?**

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

ENT

- Pritisnite tipko **ENT**, da se pomaknete 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**

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

## Prevzem dejanskega položaja

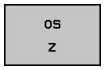
Krmiljenje omogoča prevzem trenutnega položaja orodja v NC-program, če npr.

- 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.

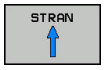
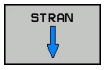
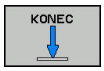
Krmiljenje ohrani orodno vrstico za izbiro osi aktivno do ponovnega pritiska tipke **Prevzem dejanskega položaja**. To velja tudi, če trenutni NC-niz shranite ali s pomočjo tipke za funkcijo poti odprete nov NC-niz. Če morate s pomočjo gumba izbrati različico vnosa (npr. popravek polmera), krmiljenje 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 |
|---|---|
|  | Prejšnja stran. |
|  | Naslednja stran. |
| | Skok na začetek programa. |
|  | 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 |
| | Izbira določenega NC-niza<br>**Dodatne informacije:** "Uporaba tipke GOTO", Stran 184 |

| 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

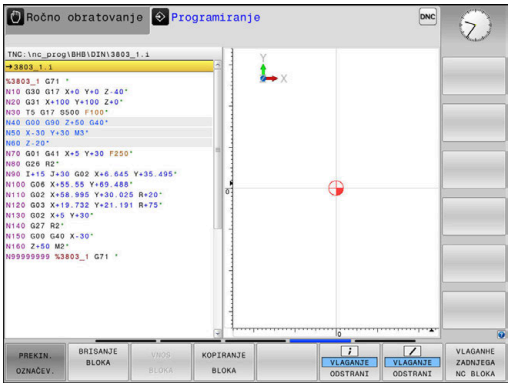
- S puščičnimi tipkami izberite NC-niz
  - Puščica navzdol: išči naprej
  - Puščica navzgor: išči nazaj

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 |
| BLOK: IZREZ-OVANJE | Izrezovanje označenega niza |
| VNOS BLOKA | Vstavljanje niza, ki je v pomnilniku |
| KOPIRANJE BLOKA | Kopiranje označenega niza |

Za kopiranje delov programa upoštevajte naslednjo postopek:

- ▶ Izberite orodno vrstico s funkcijami označevanja.
- ▶ Izberite prvi 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.

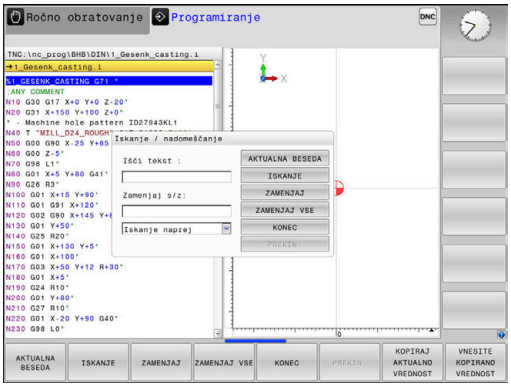
> Če želite del programa prenesti v drug NC-program, potem na tem mestu prek upravljanja datotek najprej izberite želen NC-program.

- ▶ 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 | .I |

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. +.

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

**Dodatne informacije:** "Poti", Stran 101

## 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 |
| Slikovne datoteke | bmp<br>gif<br>jpg<br>png |

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

## Imenik

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 \.

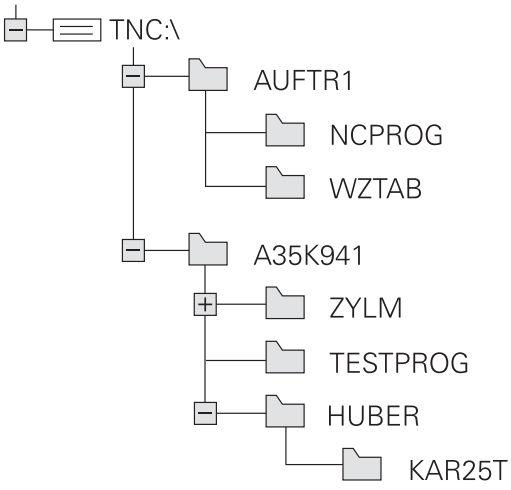
Največja dovoljena dolžina poti znaša 255 znakov. K dolžini poti spadajo opisi pogona, imenika in datoteke, vključno s pripono.

**Primer**

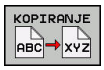
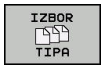
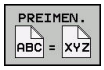
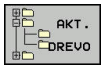
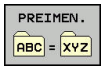
Na pogonu **TNC** se ustvari imenik AUFTR1. Nato je v imeniku AUFTR1 ustvarjen še podimenik NCPROG, v katerega je bil kopiran NC-program PROG1.H. Pot do NC-programa je torej:

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

Slika desno prikazuje primer za prikaz imenikov z različnimi potmi.



## Pregled: Funkcije upravljanja datotek

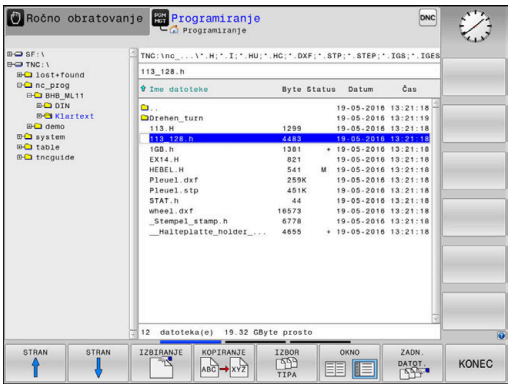
| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
|  | Kopiranje posamezne datoteke | 106 |
|  | Prikaz določene vrste datoteke | 104 |
| | Ustvarjanje nove datoteke | 106 |
| | Prikaz zadnjih 10-ih izbranih datotek | 110 |
| | Brisanje datoteke | 111 |
| | Označevanje datoteke | 112 |
|  | Preimenovanje datoteke | 113 |
| | Zaščita datoteke pred brisanjem in spreminjanjem | 114 |
| | Ukinitev zaščite datoteke | 114 |
| | Uvoz datoteke iz krmiljenja iTNC 530 | Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov |
| | Prilagoditev oblike zapisa preglednice | 336 |
| | Upravljanje omrežnih pogonov | Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov |
| | Izbira urejevalnika | 114 |
| | Urejanje datotek po lastnostih | 113 |
| | Kopiranje imenika | 110 |
| | Brisanje imenika z vsemi podimeniki | |
|  | Posodabljanje imenika | |
|  | Preimenovanje imenika | |
| | 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**).




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

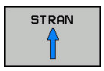
PGM MGT

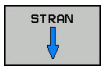
- Upravljanje datotek prikličite s tipko **PGM MGT**

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.




- Kazalec v oknu premakne na prejšnjo ali naslednjo stran.

**Korak 1:** Izbira pogona

- Označevanje pogona v levem oknu

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

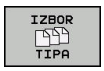
ENT

- 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

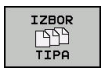
- Pritisnite gumb **IZBIRANJE** ali

- 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 .h, ki se začnejo s 4.

Izbirno:

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

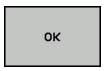
Nastavljen filter prikaza se ohrani tudi ob ponovnem zagonu krmiljenja.

## 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

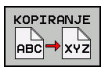
- V levem oknu izberite imenik, v katerem želite ustvariti novo datoteko.
- Kazalec postavite v desno okno.

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

- Pritisnite tipko **ENT**.

## Kopiranje posamezne datoteke

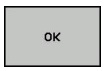
- Kazalec premaknite na datoteko, ki jo želite kopirati




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

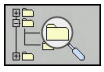
Datoteko kopirajte v trenutni imenik

- Vnesite ime ciljne datoteke

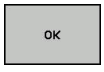



- Pritisnite tipko **ENT** ali gumb **V redu**
- > Krmiljenje kopira datoteko v aktualen imenik. Prvotna datoteka se ohrani.

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

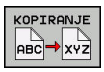
- Pritisnite gumb **PRIKAZ DREVO**
- Kazalec premaknite na imenik, v katerega želite kopirati datoteke, in s tipko **ENT** prikažite datoteke v tem imeniku.

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 112

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.

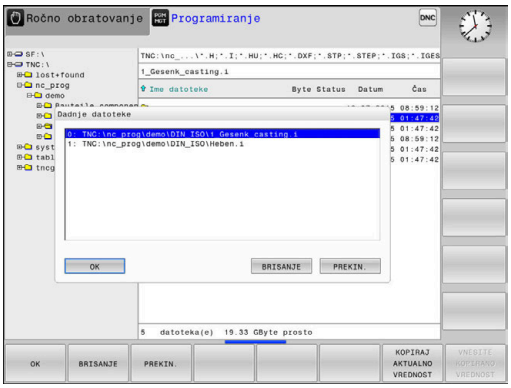
## Izbira ene od nazadnje izbranih datotek

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

- 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 |
| COP. TAG | Kopiranje vseh označenih datotek |

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

- Kazalec premaknite na prvo datoteko

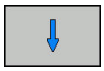
OZNAČEV.

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

OZNAČ. DATOTEKE

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

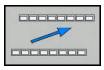
- Kazalec premaknite na naslednjo datoteko



OZNAČ. DATOTEKE

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

Kopiranje označenih datotek:



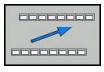
- Zapustite aktivno orodno vrstico

KOPIRANJE

ABC XYZ

- Pritisnite gumb **KOPIRANJE**

Brisanje označenih datotek:



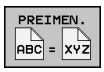
- Zapustite aktivno orodno vrstico

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 Razširjene 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 particijo TNC.

Pravice dostopa do datotek lahko določite samo v imeniku **public**.

Pri vseh datotekah, ki se nahajajo v particiji TNC in ne v imeniku **public**, bo kot lastnik samodejno dodeljen funkcijski uporabnik **user**.

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

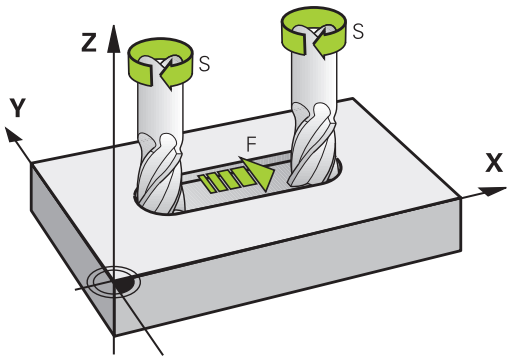
# 4

# 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 **T** (priklic orodja) in v vsakem pozicionirnem nizu.

**Dodatne informacije:** "Programiranje premikov orodja v DIN/ISO", Stran 90

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.

#### Hitri tek

Za hitri tek vnesite **G00**.

> Za hitri tek stroja lahko programirate tudi ustrezno številsko vrednost, npr. **G01 F30000**. Ta hitri tek se za razliko od **G00** 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. **G00** velja le za NC-niz, v katerem je bil programiran. Po NC-nizu z **G00** 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 **T** (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 **T** tako, da vnesete samo novo število vrtljajev vretena.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

S

- Pritisnite tipko **S** na črkovni tipkovnici
- Vnesite novo število vrtljajev vretena.

V naslednjih primerih krmiljenje spremeni samo število vrtljajev:

- Niz **T** brez imena orodja, številke orodja in orodne osi
- Niz **T** brez imena orodja, številke orodja, z isto orodno osjo kot v prejšnjem nizu **T**

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

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

### Sprememba med programskim tekom

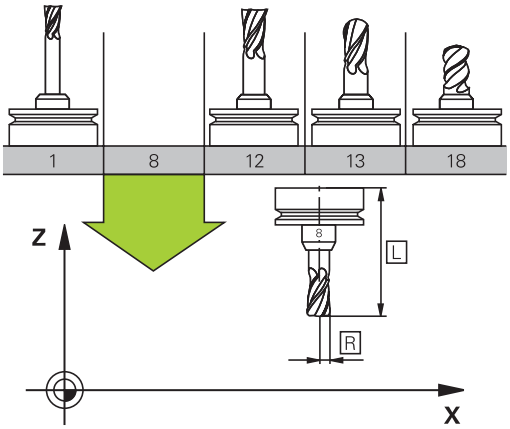
Med potekom programa tekom spremenite število vrtljajev vretena s potenciometrom števila vrtljajev S za število vrtljajev vretena.

## 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 **G99** 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> ! “ ‘ ( ) * + : ; < = > ? [ / ] ^ ` { | } ~

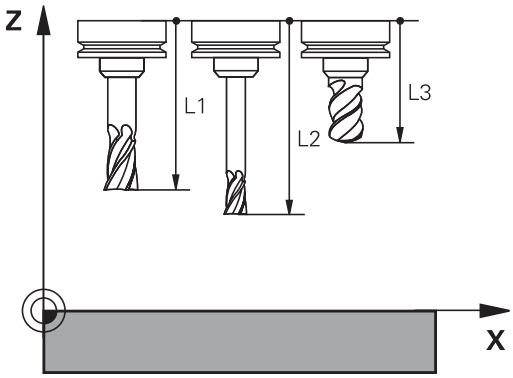
Orodje s številko 0 je določeno kot ničelno orodje z dolžino L = 0 in polmerom R = 0. V preglednicah orodij je treba orodje T0 prav tako definirati z L = 0 in R = 0.

### 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 **Dynamic Collision Monitoring (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.

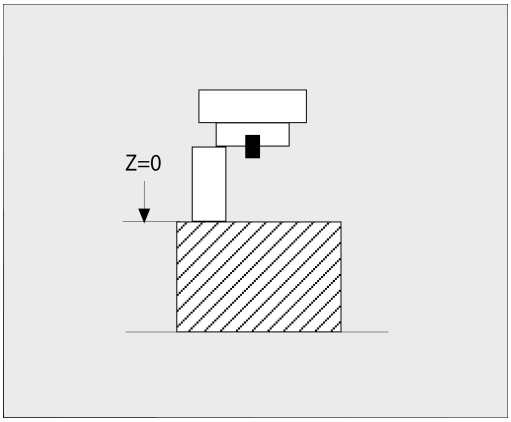
Za določanje dolžine orodja imate naslednje možnosti:

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

| | |
|---|---|
| i | Pred določanjem dolžine orodja, morate v osi vretena nastaviti referenčno točko. |

### Določanje dolžine orodja s končnim merilom

| | |
|---|---|
| i | Da lahko določanje referenčne točko uporabite s končnim merilom, se mora referenčna točka orodja nahajati na konici vretena.<br>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:

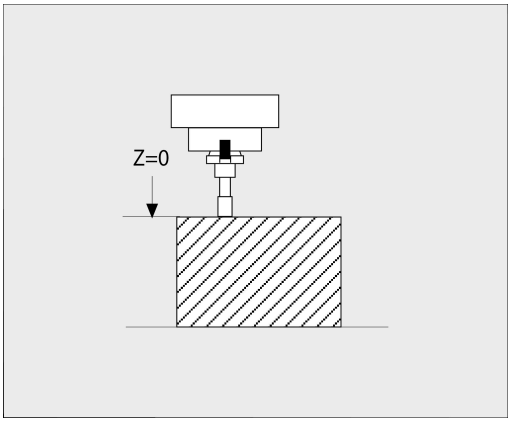
- ▶ Končno merilo postavite na mizo stroja
- ▶ Konico vretena namestite poleg končnega merila
- ▶ Postopoma se pomikajte v smeri **Z+**, dokler je mogoče končno merilo še ravno potisniti pod konico vretena
- ▶ Določanje referenčne točke v **Z**

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

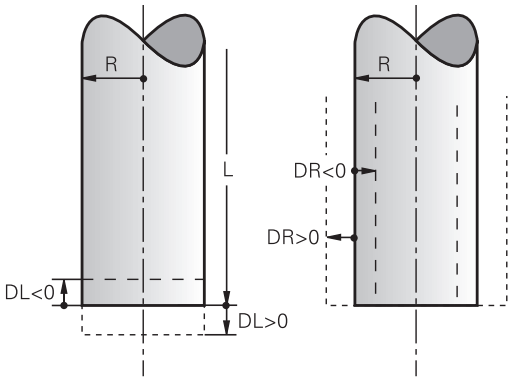
Delta vrednosti označujejo odstopanja pri dolžini in polmeru orodij.

Pozitivna delta vrednost predstavlja predizmero (**DL**, **DR**>0). Pri obdelavi z nadmero vnesite vrednost za nadmero v NC-programu z **T** 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 **T** 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 **T** vplivajo na prikaz položaj glede na izbirni strojni parameter **progToolCallDL** (št. 124501).

## Vnos podatkov o orodju v NC-program

Upoštevajte priročnik za stroj!

Proizvajalec stroja določi obseg delovanja funkcije **G99**.

Številko, dolžino in polmer določenega orodja enkrat določite v nizu **G99** NC-programa.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

TOOL DEF

- Pritisnite tipko **DOL. ORODJA**
- **Dolžina orodja**: vrednost popravka dolžine
- **Polmer orodja**: vrednost popravka polmera

**Primer**

```
N40 G99 T5 L+10 R+5*
```

## Priklic podatkov o orodju

Preden prikličete orodje, ste ga določili v nizu **G99** ali v preglednici orodij.

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

TOOL CALL

- Pritisnite tipko **TOOL CALL**
- **Številka 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
- **Working spindle axis X/Y/Z**: vnesite orodno os
- **Spindle speed S**: vnesite število vrtljajev vretena S v vrtljajih na minuto (vrt./min). Namesto tega lahko določite hitrost rezanja Vc v metrih na minuto (m/min). V ta namen pritisnite gumb **VC**
- **Feed rate F**: vnesite pomik **F** v milimetrih na minuto (mm/min). Pomik deluje tako dolgo, dokler v pozicionirnem nizu ali v nizu **T** ne programirate novega pomika
- **Tool length oversize DL**: delta vrednost za dolžino orodja
- **Tool radius oversize DR**: delta vrednost za polmer orodja
- **Tool radius oversize DR2**: delta vrednost za polmer orodja 2

V naslednjih primerih krmiljenje spremeni samo število vrtljajev:

- Niz **T** brez imena orodja, številke orodja in orodne osi
- Niz **T** brez imena orodja, številke orodja, z isto orodno osjo kot v prejšnjem nizu **T**

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

- Niz **T** s številko orodja
- Niz **T** z imenom orodja
- Niz **T** 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 **FIND**
- 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

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

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

### Predizbira orodij

Upoštevajte priročnik za stroj!
Predizbira orodij s **G51** je funkcija, ki je odvisna od stroja.

Če uporabljate preglednice orodij z nizom **G51**, predizberite naslednje orodje, ki ga boste uporabili. V ta namen vnesite številko orodja, parameter Q 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 **T** 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 z **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!

- 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 enačbo **BT = 10: povprečni čas obdelave NC-niza v sekundah**. Rezultat zaokrožite na celo številko. Če je izračunana vrednost večje od 100, uporabite največjo vrednost za vnos 100.

Če želite ponastaviti trenutno življenjsko dobo orodja (npr. po zamenjavi rezalnih plošč), vnesite v stolpec CUR_TIME vrednost 0.

**Pogoji za 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 (**G41**/**G42**)
- neposredno po funkciji premika **APPR**
- neposredno pred funkcijo odmika **DEP**
- neposredno pred in po **G24** in **G25**
- med izvajanjem makrov
- med zamenjavo orodja
- neposredno po nizu **T** ali **G99**
- 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 **T**). Pri odstopanjih krmiljenje prikaže sporočilo in orodja ne zamenja. S funkcijo M **M107** prekličete prikaz tega sporočila, z **M108** pa ga znova aktivirate.

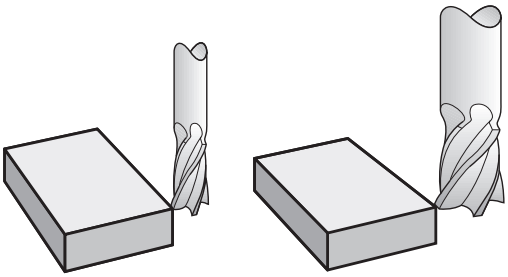
## 4.3 Popravek orodja

### 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. **T 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 **T 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)
- **T 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 **G99** ali preglednice orodij

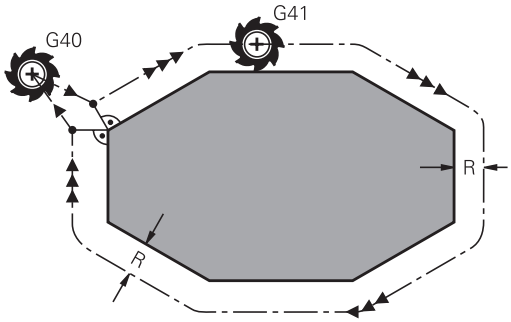
$\mathbf{DL}_{TAB}$: Predizmera **DL** za dolžino iz preglednice orodij.

$\mathbf{DL}_{Prog}$: Nadmera **DL** za dolžino iz stavka **T** ali iz korekcijske preglednice

Deluje nazadnje programirana vrednost.

**Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 322

## Popravek polmera orodja




NC-niz lahko vsebuje naslednje popravke polmera orodja:

- **G41** ali **G42** za popravek polmera poljubne funkcije poti
- **G40**, če naj se popravek polmera ne izvede

> 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 **G40**
> - Funkcija **DEP** za izhodi iz konture
> - Izbira novega NC-programa prek **PGM MGT**

Pri popravku polmera krmiljenje upošteva delta vrednosti tako iz niza **T** kot tudi iz preglednice orodij:

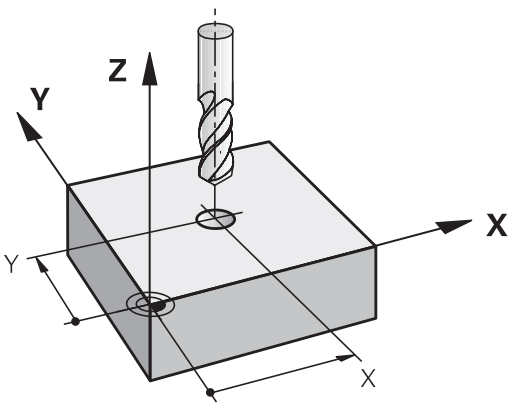
Vrednost popravka = **R** + $\mathbf{DR}_{TAB}$ + $\mathbf{DR}_{Prog}$ z

| | |
|---|---|
| **R**: | Polmer orodja **R** iz niza **G99** ali preglednice orodij |
| $\mathbf{DR}_{TAB}$: | Predizmera **DR** za polmer iz preglednice orodij. |
| $\mathbf{DR}_{Prog}$ : | Nadmera **DR** za polmer iz stavka **T** ali iz korekcijske preglednice<br>**Dodatne informacije:** "Korekcijska preglednica", Stran 322 |

### Premikanja brez popravka polmera: G40

Orodje se premakne v obdelovalnem nivoju s svojo središčno točko na programirane koordinate.

Uporaba: vrtanje, predpozicioniranje.

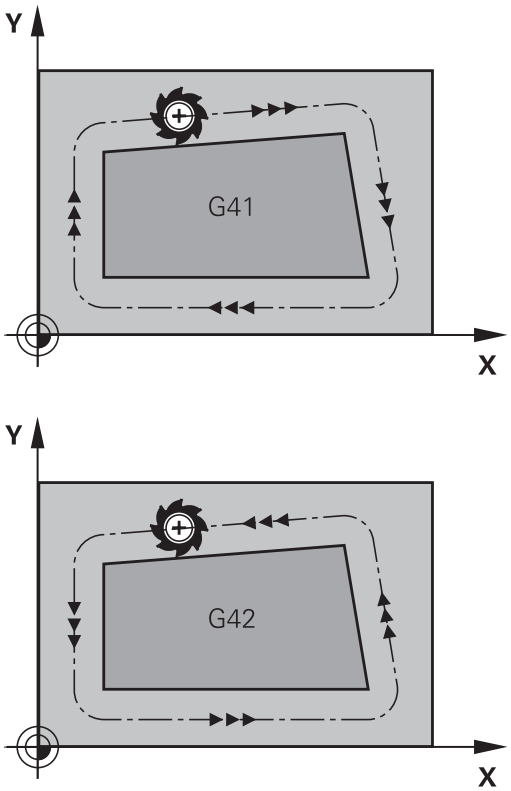


### Poti gibanja s popravkom polmera: G42 in G41

**G42**: Orodje se premika desno od konture.

**G41**: 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 **G42** in **G41** mora biti najmanj en niz premikanja v obdelovalni ravnini brez popravka polmera (torej z **G40**).

Krmiljenje aktivira popravek polmera na koncu NC-niza, ko ste prvič programirali popravek.

Pri aktivaciji popravka polmera z **G42/G41** in pri odstranitvi z **G40** 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

Popravek polmera vnesite v **G01**-stavek. Vnesite koordinate ciljne točke in potrdite s tipko **ENT**.

G41

- Če želite orodje premikati levo od programirane konture, pritisnite gumb funkcije **G41**. ALI

G42

- Če želite orodje premikati desno od programirane konture, pritisnite gumb funkcije **G42**. ALI

G40

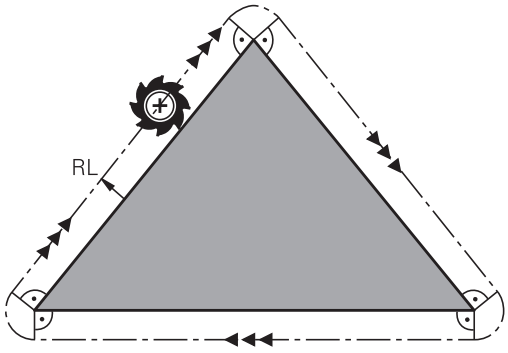
- Če želite orodje premikati brez popravka polmera ali želite popravek polmera preklicati, pritisnite gumb funkcije **G40**.

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

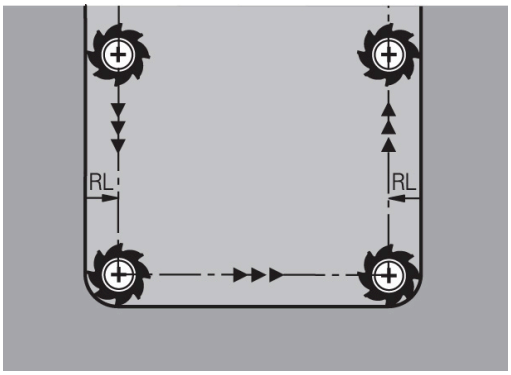



## NAPOTEK

**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



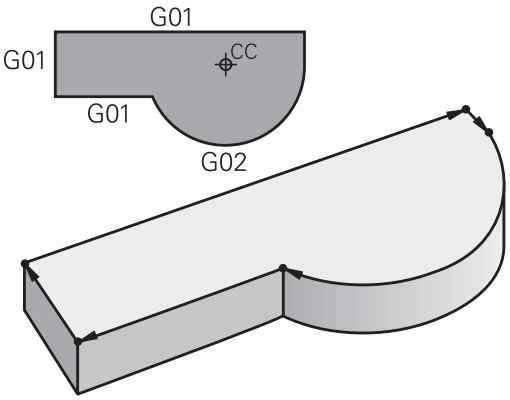
# 5

# Programiranje kontur

## 5.1 Premiki orodja

### Funkcije podajanja

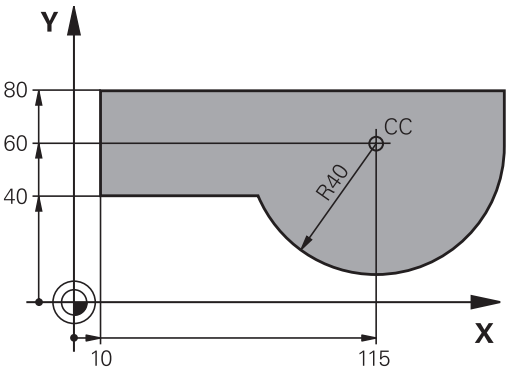
Kontura obdelovanca je običajno sestavljena iz več konturnih elementov, kot so premice in krožni loki. S funkcijami podajanja orodja programirate premike orodja **premočrtno** in **krožno**.




### 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 233

## 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 251

## 5.2 Osnove k funkcijam poti

### Programiranje premikov orodja za obdelavo

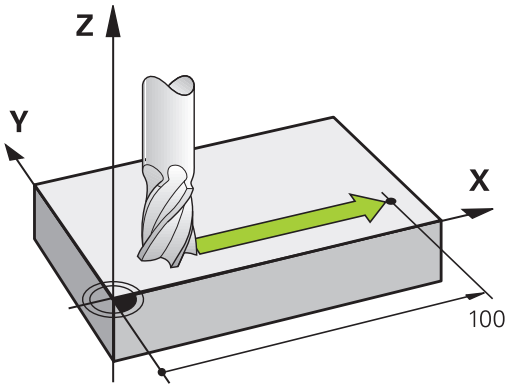
Če ustvarjate NC-program, zaporedoma programirajte funkcije podajanja orodja za posamezne elemente konture obdelovanca. Poleg tega vnesete koordinate končnih točk konturnih elementov iz slike z merami. Iz teh koordinatnih podatkov, podatkov o orodju in popravka polmera krmiljenje ugotovi dejansko pot 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**

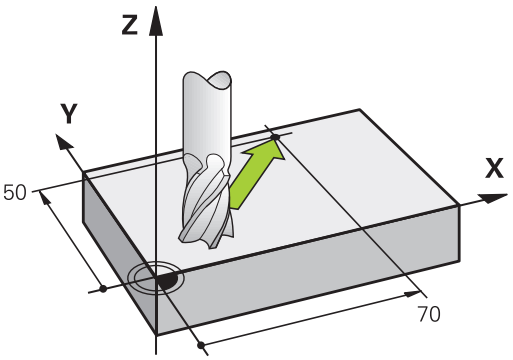
```
N50 G00 X+100*
```

| | |
|---|---|
| **N50** | Številka niza |
| **G00** | Funkcija poti **Premica v hitrem teku** |
| **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**

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

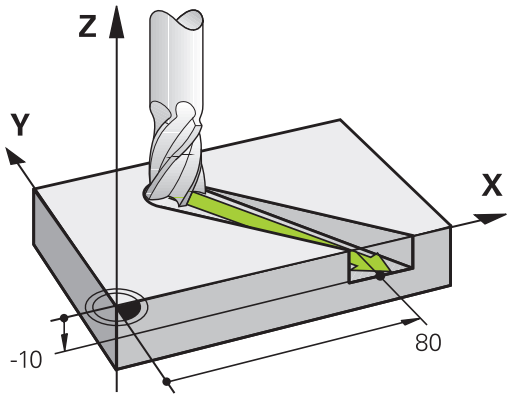
Orodje ohrani Z-koordinato in se v ravnini XY premakne na položaj X=70, Y=50.

### Tridimenzionalni premik

Če NC-niz vsebuje tri koordinate, krmiljenje orodje prostorsko premakne na programiran položaj.

### Primer

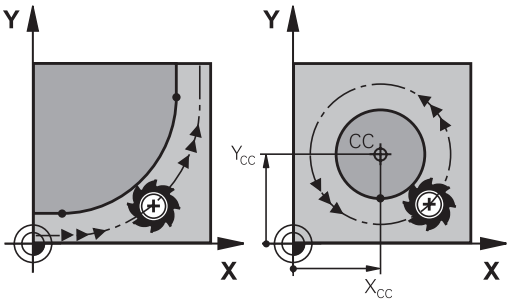
```
N50 G01 X+80  Y+0 Z-10*
```




### 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 z **I** in **J**.

S funkcijami podajanja orodja za krožni lok programirajte kroge v glavnih ravninah: glavno ravnino je treba pri priklicu orodja **T** določiti tako, da določite os vretena:




| Os vretena | Glavna ravnina |
|---|---|
| **(G17)** | **XY**, tudi UV, XV, UY |
| **(G18)** | **ZX**, tudi WU, ZU, WX |
| **(G19)** | **YZ**, tudi VW, YW, VZ |

Kroge, ki niso vzporedni z glavno ravnino, lahko programirate tudi s funkcijo **Vrtenje obdelovalne ravnine** ali s Q-parametri.

**Dodatne informacije:** "Funkcija PLANE: vrtenje obdelovalne ravnine (možnost št. 8)", Stran 347

**Dodatne informacije:** "Načelo in pregled funkcij", Stran 252

### 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: **G02/G12**
Vrtenje v nasprotni smeri urnih kazalcev: **G03/G13**

### 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 150

### 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

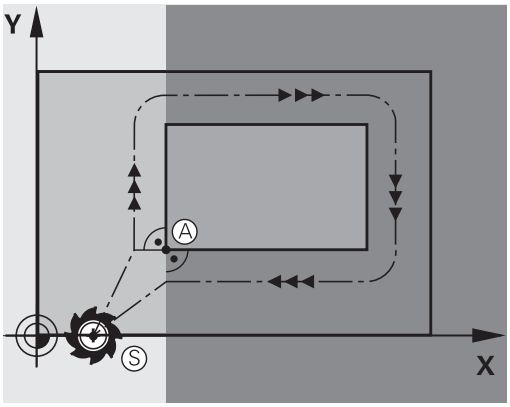
## 5.3 Premik na in odmik od konture

### Začetna in končna točka

Orodje se premakne z začetne točke na prvo konturno točko. Zahteve na začetno točko:

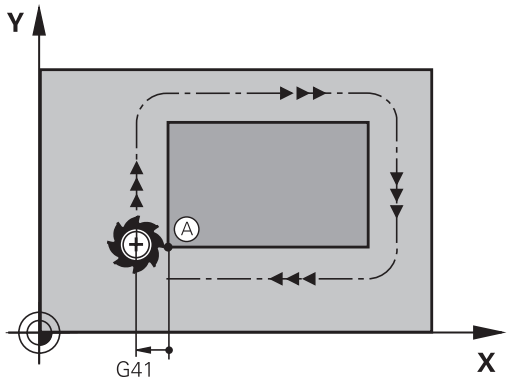
- Programirano brez popravka polmera
- Primik brez kolizije
- Bližina prve konturne točke

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.

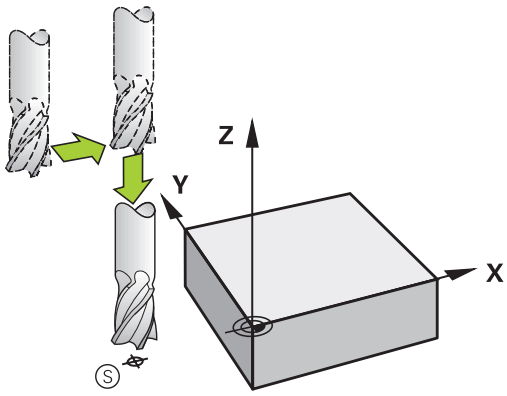



#### Premik na začetno točko na osi vretena

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

```
N40 G00  Z-10*
N30 G01  X+20  Y+30  G41 F350*
```

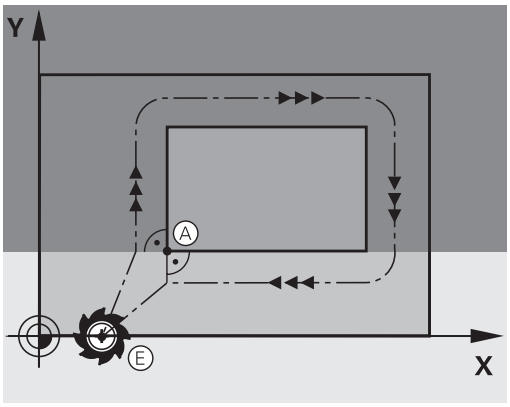


### Končna točka

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.

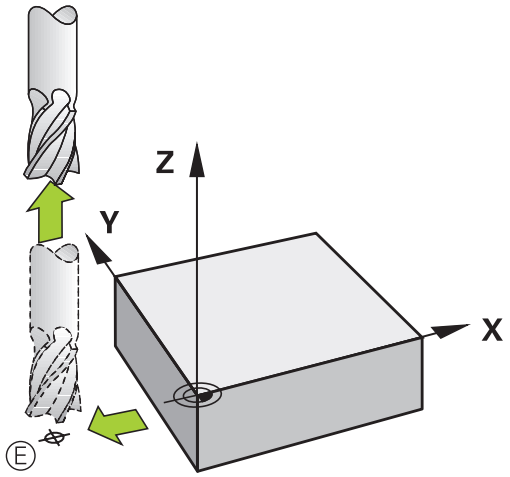
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temno sivem območju, se kontura pri primiku na končno točko poškoduje.




Odmik s končne točke na osi vretena:
Pri odmiku s končne točke programirajte os vretena posebej.

### Primer

```
N50 G01  G40 X+60  Y+70  F700*
N60 G00  Z+250*
```

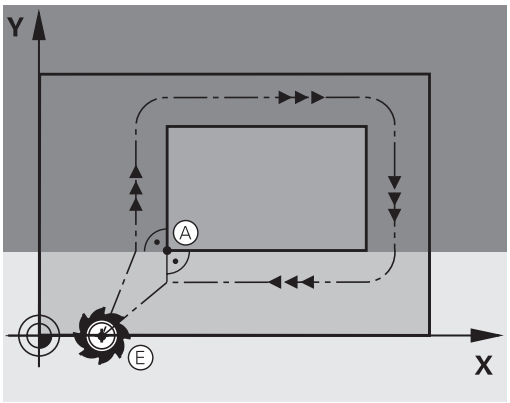



### Skupna začetna in končna točka

Za skupno začetno in končno točko programirajte popravek polmera.

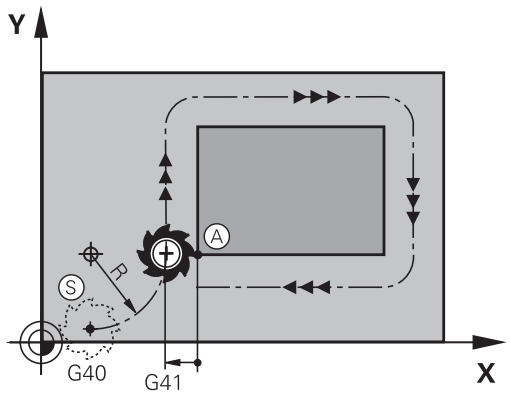
Preprečevanje konturnih poškodb: Optimalna začetna točka leži med podaljški premikanja orodja za obdelavo prvega in zadnjega konturnega elementa.

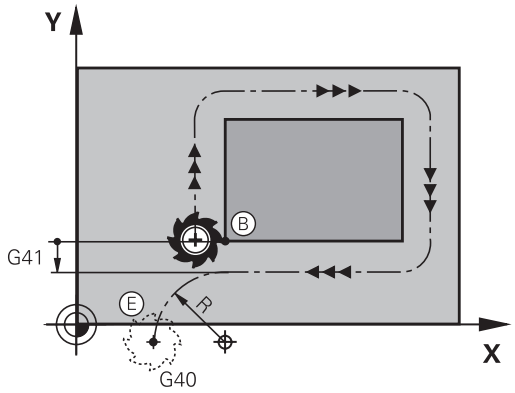
Primer na desni sliki:
Če končno točko določite na temnosivem območju, se kontura pri primiku nanjo ali odmiku z nje poškoduje.



## Tangencialni primik in odmik

Z **G26** (slika desno na sredini) lahko izvedete tangencialni primik na in z **G27** (slika desno spodaj) tangencialni odmik z obdelovanca. S tem se izognete oznakam prostega rezanja.




### Začetna in končna točka

Začetna in končna točka ležita blizu prve oz. zadnje konturni točko zunaj obdelovanca in ju programirata brez popravka polmera.

**Primik**

- **G26** vnesite za NC-nizom, v katerem je programirana prva konturna točka: to je prvi NC-niz s popravkom polmera **G41/G42**

**Odmik**

- **G27** vnesite za NC-nizom, v katerem je programirana zadnja konturna točka: to je zadnji NC-niz s popravkom polmera **G41/ G42**

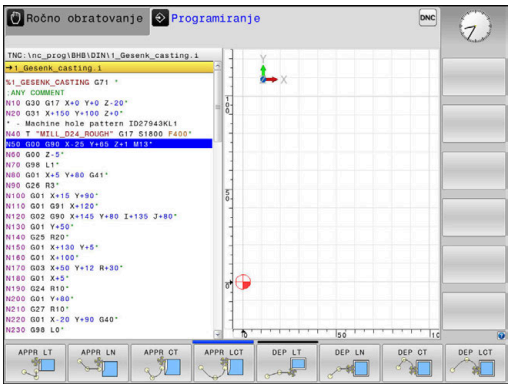
Polmer za **G26** in **G27** morate izbrati tako, da krmiljenje lahko izvede krožno progo med začetno točko in prvo konturno točko ter med zadnjo konturno točko in končno točko.

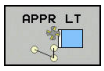
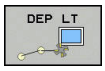
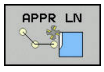
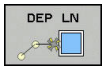
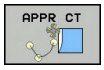
**Primer**

| | |
|---|---|
| **N50 G00 G40 G90 X-30 Y+50*** | Začetna točka |
| **N60 G01 G41 X+0 Y+50 F350*** | Prva konturna točka |
| **N70 G26 R5*** | Tangencialni primik s polmerom R = 5 mm |
| **. . .** | |
| **Programiranje konturnih elementov** | |
| **. . .** | Zadnja konturna točka |
| **N210 G27 R5*** | Tangencialni odmik s polmerom R = 5 mm |
| **N220 G00 G40 X-30 Y+50*** | Končna točka |

## 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**.

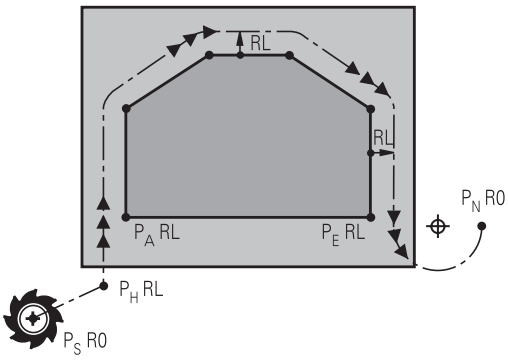
## Pomembni položaji pri primiku in odmiku

**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 **G00**, krmiljenje s hitrim tekom izvede tudi premik na pomožno točko $P_H$.

- Pred funkcijo premika programirajte drug pomik kot **G00**




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

- Začetna točka $P_S$
  Ta položaj programirajte neposredno pred stavkom APPR. $P_S$ je izven konture, primik nanjo pa se izvede brez popravka polmera (G40).
- 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**

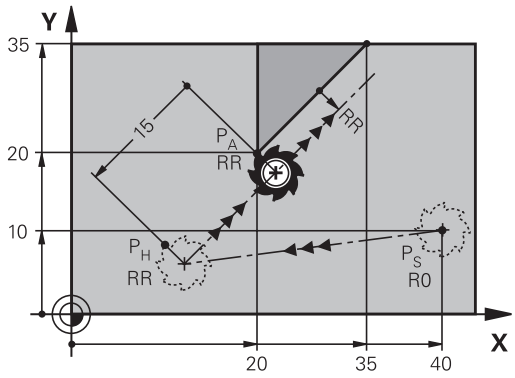
Popravek polmera programirajte skupaj s prvo konturno točko $P_A$ v nizu APPR. Nizi DEP popravek polmera samodejno prekličejo!

Če **APPR LN** ali **APPR CT** programirate z **G40**, krmilni sistem obdelavo ali simulacijo zaustavi in javi sporočilo o napaki.

Takšno delovanje ni običajno za krmilni sistem iTNC 530!

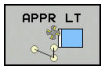
## Primik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR LT

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 $_{LEN}$.




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

- Poljubna funkcija poti: izvedite premik na začetno točko $P_S$.
- S tipko **APPR DEP** in gumbom **APPR LT** odprite pogovorno okno:



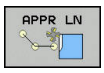

- Koordinate prve konturne točke $P_A$.
- **LEN**: razdalja med pomožno točko $P_H$ in prvo konturno točko $P_A$
- Popravek polmera **G41/G42** za obdelavo.

**Primer**

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Premik na $P_S$ brez popravka polmera |
| **N80 APPR LT X+20 Y+20 Z-10 LEN15 G42 F100*** | $P_A$ s popr. polmera G42, odmik $P_H$ od $P_A$: LEN=15 |
| **N90 G01 X+35 Y+35*** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **N100 G01 ...*** | 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 **G41/G42** za obdelavo.

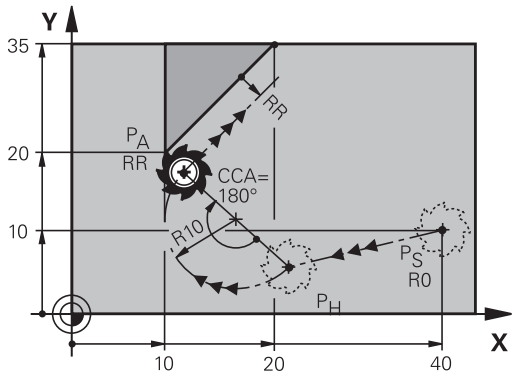
**Primer**

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Premik na PS brez popravka polmera |
| **N80 APPR LN X+10 Y+20 Z-10 LEN15 G24 F100*** | PA s popravkom polmera G42 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **N100 G01 ...*** | Naslednji konturni element |

## Primik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: APPR CT

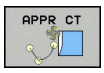
Krmiljenje premočrtno premakne orodje z začetne točke $P_S$ na pomožno točko $P_H$. Od tam se orodje premakne po krožnici, ki tangencialno prehaja v prvi konturni element, na prvo konturno točko PA.

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.




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

- 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 **G41/G42** za obdelavo.

**Primer**

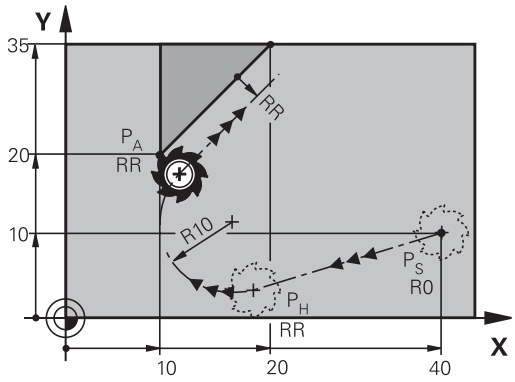
| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Premik na PS brez popravka polmera |
| **N80 APPR CT X+10 Y+20 Z-10 CCA180 R+10 G42 F100*** | PA s popravkom polmera G42, polmer R=10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **N100 G01 ...*** | Naslednji konturni element |

## 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.




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

- 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 **G41/G42** za obdelavo.

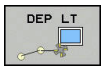
### Primer

| | |
|---|---|
| **N70 G00 X+40 Y+10 G40 M3*** | Premik na PS brez popravka polmera |
| **N80 APPR LCT X+10 Y+20 Z-10 R10 G42 F100*** | PA s popravkom polmera G42, polmer R=10 |
| **N90 G01 X+20 Y+35*** | Končna točka prvega konturnega elementa |
| **N100 G01 ...*** | Naslednji konturni element |

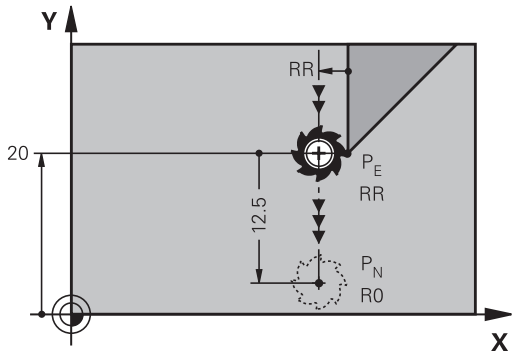
## Odmik po premici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP LT

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 $P_E$.




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

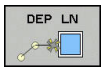
**Primer**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Zadnji konturni element: PE s popravkom polmera |
| **N30 DEP LT LEN12.5 F100*** | Za odmik LEN = 12,5 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

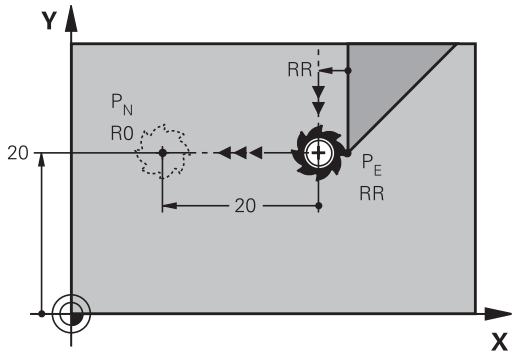
## Odmik po premici navpično na zadnjo konturno točko: DEP LN

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.




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

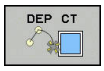
**Primer**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Zadnji konturni element: PE s popravkom polmera |
| **N30 DEP LN LEN+20 F100*** | Navpičen odmik od konture: LEN = 20 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

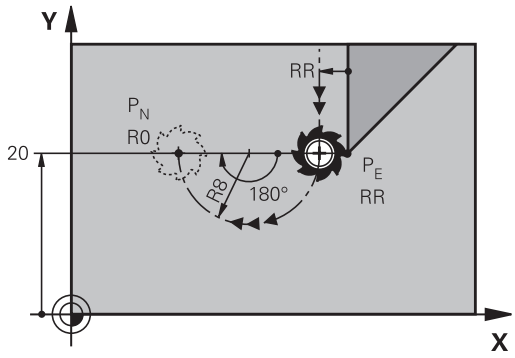
## Premik na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem: DEP CT

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.




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

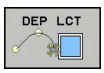
**Primer**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Zadnji konturni element: PE s popravkom polmera |
| **N30 DEP CT CCA 180 R+8 F100*** | Kot središča = 180°, polmer krožnice = 8 mm |
| **N40 G00 Z+100 M2*** | Odmik od Z, povratek, konec programa |

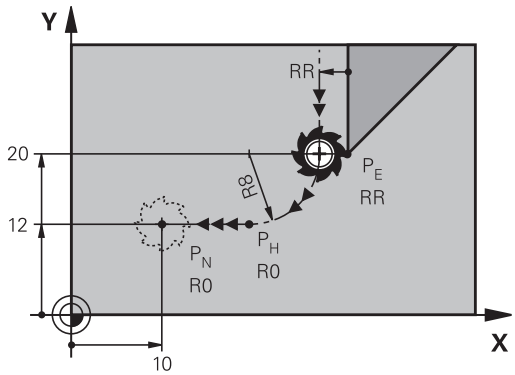
## Odmik po krožnici s tangencialnim nadaljevanjem na konturo in premico: DEP LCT

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.




R0 = G40; RL = G41; RR = G42

**Primer**

| | |
|---|---|
| **N20 G01 Y+20 G42 F100*** | Zadnji konturni element: PE s popravkom polmera |
| **N30 DEP LCT X+10 Y+12 R+8 F100*** | Koordinate PN, polmer krožnice = 8 mm |
| **N40 G00 Z+100 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<br>**G00** in **G01** | Premočrtno | Koordinate končne točke | 151 |
| CHF | Posneti rob: **CHF**<br>angl.: **CH**am**F**er<br>**G24** | Posneti rob med dvema premicama | Dolžina posnetega roba | 152 |
| | Središče kroga **CC**;<br>angl.: Circle Center<br>**I** in **J** | Brez | Koordinate središča kroga oz. pola | 154 |
| C | Krožnica **C**<br>angl.: **C**ircle<br>**G02** in **G03** | Krožnica okoli središča kroga CC h končni točki krožnega loka | Koordinate končne točke kroga, smer vrtenja | 155 |
| CR | Krožni lok **CR**<br>angl.: **C**ircle by **R**adius<br>**G05** | Krožnica z določenim polmerom | Koordinate končne točke kroga, polmer kroga, smer vrtenja | 156 |
| CT | Krožni lok **CT**<br>angl.: **C**ircle **T**angential<br>**G06** | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Koordinate končne točke kroga | 158 |
| RND | Zaokroževanje robov **RND**<br>angl.: **R**ou**ND**ing of Corner<br>**G25** | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji in naslednji konturni element | Polmer kota R | 153 |
| FK | Prostoprogramiranje kontur **FK** | Premica ali krožnica s poljubnim nadaljevanjem na predhodni konturni element | Vnos, odvisen od funkcije | 172 |

### Programiranje funkcij podajanja orodja

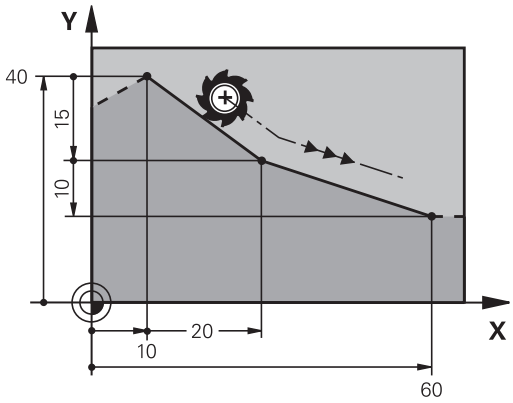
Funkcije podajanja orodja lahko preprosto programirate s sivimi tipkami za funkcije podajanja orodja. Krmiljenje v nadaljnjih pogovornih oknih zahteva potrebne vnose.

Če funkcije DIN/ISO vnašate s črkovno tipkovnico, priključeno prek USB, poskrbite, da bodo izbrane velike tiskane črke.

Krmilnik na začetku povedi samodejno piše z velikimi črkami.

## Premica v hitrem teku G00 ali Premica s pomikom F G01

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 s pomikom.
- **Koordinate** končne točke premic, če je potrebno
- **Popravek polmera G40/G41/G42**
- **Pomik F**
- **Dodatna funkcija M**

### Hitri premik

Niz za hitri premočrtni premik (niz **G00**) lahko odprete tudi s tipko **L**:

- Pritisnite tipko **L**, da odprete NC-niz za premočrtni premik.
- S puščično tipko levo preklopite na vnos za G-funkcije.
- Pritisnite gumb **G00** za premikanje v hitrem teku.

### Primer

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

### Prevzem dejanskega položaja

Niz premic (niz **G01**) 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.

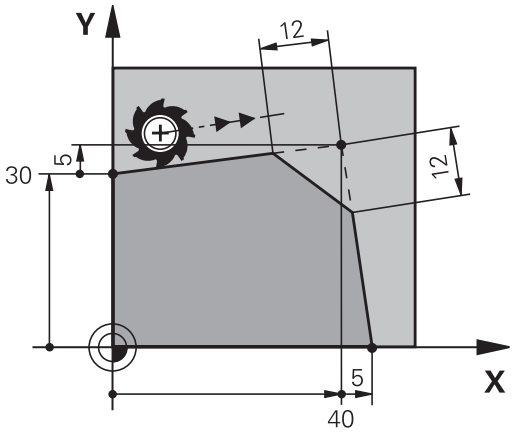
- Pritisnite tipko **Prevzem dejanskega položaja**
- > Krmiljenje ustvari niz premic s koordinatami dejanskega položaja.

## Vnos posnetega roba med dve premici

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

- V stavkih premic programirajte pred stavkom **G24** in za njim obe koordinati ravnine, v kateri naj se izvede posneti rob.
- Popravek polmera pred stavkom **G24** 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 **G24**)




**Primer**

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

Konture ne začnite z nizom **G24**.

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 **G24**, deluje samo v tem nizu CHF. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **G24**.

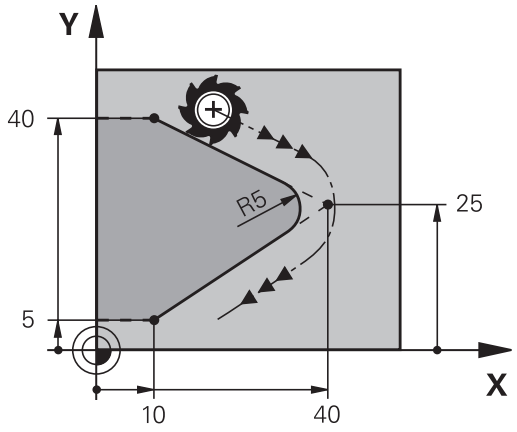
## Zaobljanje vogalov G25

Funkcija **G25** 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 **G25**)




**Primer**

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

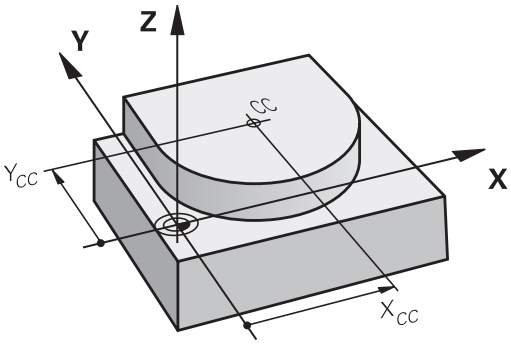
Pomik, ki je bil programiran v nizu **G25**, deluje samo v tem nizu **G25**. Nato znova velja pomik, ki je programiran pred nizom **G25**.

Niz**G25** se lahko uporabi tudi za mehak primik na konturo.

## Središče kroga I, J

Središče kroga določite za krožnice, /ki jih programirate s funkcijami **G02**, **G03** ali **G05**. Zato

- vnesite pravokotne koordinate središča kroga v obdelovalni ravnini ali
- prevzemite nazadnje programirani položaj ali
- S tipko **Prevzemi dejanski položaj** prevzemite koordinate.




SPEC FCT

- Za programiranje središča kroga pritisnite tipko **SPEC FCT**.
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**
- Pritisnite gumb **DIN/ISO**.
- Pritisnite gumb **I** ali **J**.
- Vnesite koordinate za središče kroga ali prevzemite nazadnje programirani položaj: **G29**.

**Primer**

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

ali

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

Programski vrstici 10 in 20 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 **I** in **J** označite položaj kot središče kroga. Orodje se ne premakne na ta položaj.

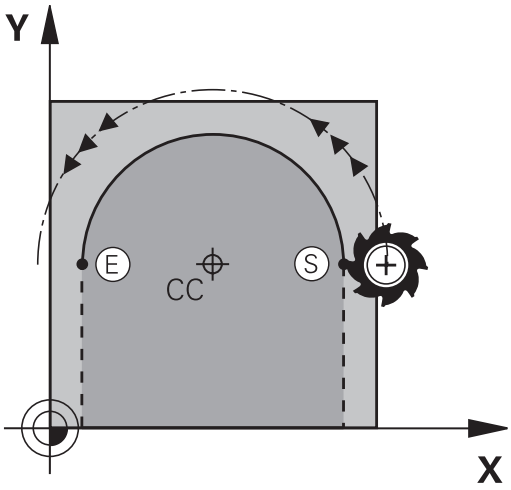
Središče kroga je hkrati pol za polarne koordinate.

## Krožnica okoli središča kroga

Preden programirate krožnico, določite središče kroga **I, J**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

**Smer vrtenja**

- V smeri urinih kazalcev: **G02**
- V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G03**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G05**. Krmiljenje se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri rotacije




- Orodje premaknite na začetno točko krožnice.

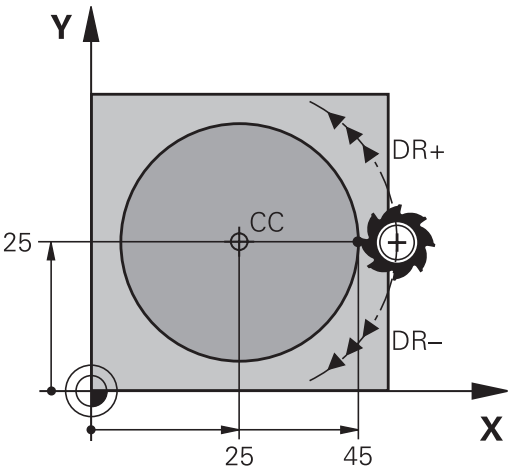
J

I

- Vnesite **koordinate** središča kroga.

C

- Po potrebi vnesite **koordinate** končne točke krožnega loka:
- **Potisk nap. F**
- **Dodatna funkcija M**




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), npr. **G2 Z... X...** (pri orodni osi Z).

**Primer**

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

**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.

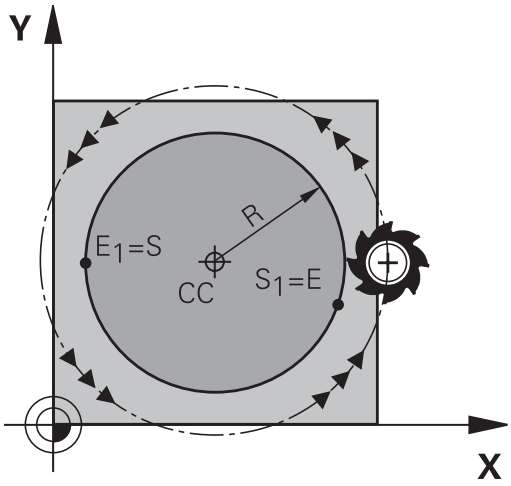
## Krožnica G02/G03/G05 z določenim polmerom

Orodje se premika po krožnici s polmerom R.

**Smer vrtenja**

- V smeri urinih kazalcev: **G02**
- V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G03**
- Brez navedbe smeri vrtenja: **G05**. Krmiljenje se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri rotacije

- **Koordinate** končne točke krožnega loka
- **Polmer R** Pozor: predznak določa velikost krožnega loka!
- **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:

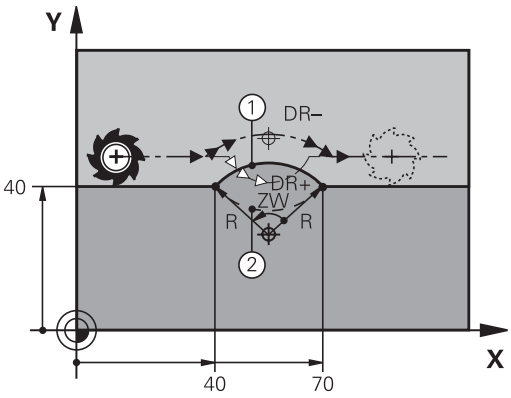
Manjši krožni lok: CCA<180°
Polmer ima pozitiven predznak R>0

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):

Izbočenost: smer vrtenja **G02** (s popravkom polmera **G41**)

Vbočenost: smer vrtenja **G03** (s popravkom polmera **G41**)




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).

**Primer**

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

ali

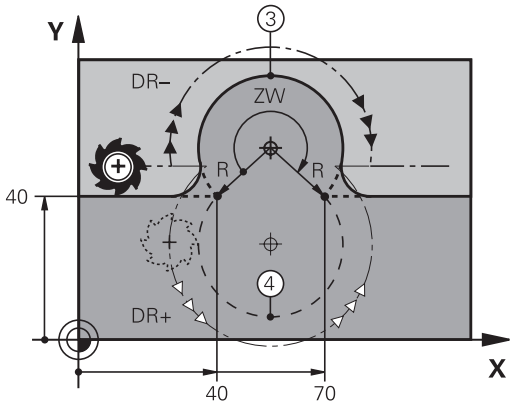
```
N110 G03  X+70 Y+40  R+20*  (lok 2)
```

ali

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

ali

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

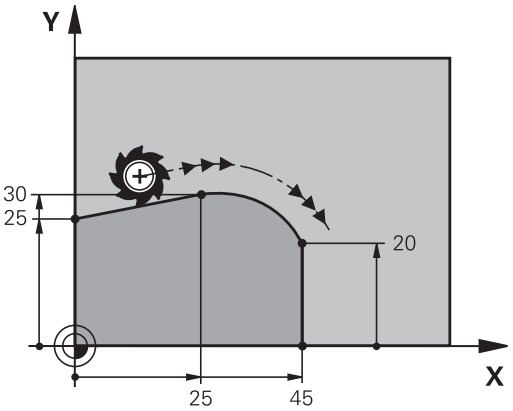


## Krožnica G06 s tangencialnim nadaljevanjem

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 **G06**. Za to sta potrebna najmanj dva pozicionirna niza.




CT

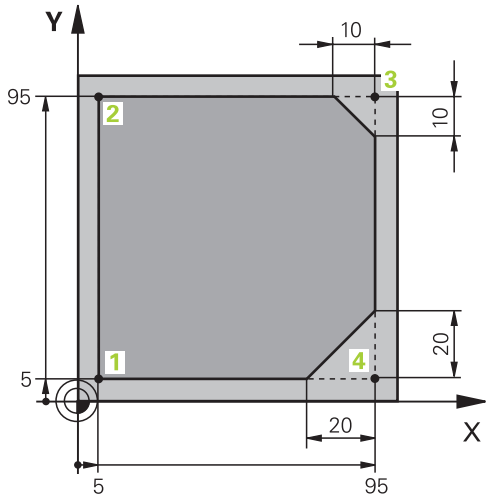
- **Koordinate** končne točke krožnega loka (če je potrebno):
- **Potisk nap. F**
- **Dodatna funkcija M**

**Primer**

```
N70 G01 G41  X+0 Y+25  F300 M3*
N80 X+25  Y+30*
N90 G06  X+45 Y+20*
N100 G01 Y+0*
```

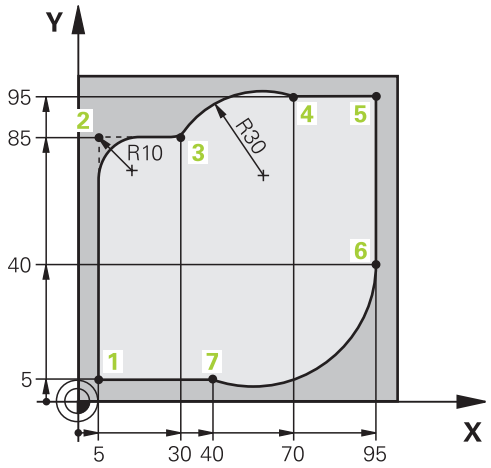
Stavek **G06** in prej programirani konturni element naj vsebujeta obe koordinati ravnine, v kateri se izvede krožni lok!

## Primer: premočrtni premiki in posneti robovi kartezično



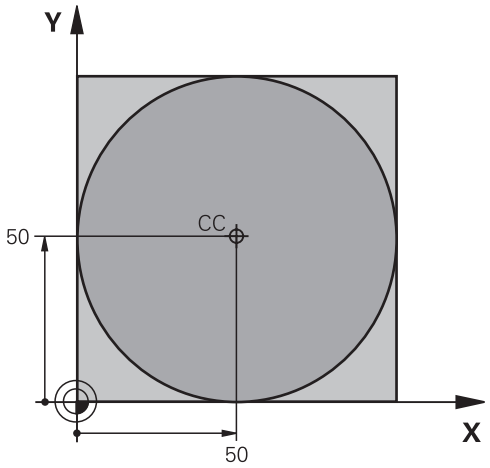

| | |
|---|---|
| %LINEAR G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S4000* | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom |
| N50 X-10 Y-10* | Predpozicioniranje orodja |
| N60 G01 Z-5 F1000 M3* | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min |
| N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300* | Primik na konturo na točki 1, aktiviranje popravka polmera G41 |
| N80 G26 R5 F150* | Tangencialni primik |
| N90 Y+95* | Primik na točko 2 |
| N100 X+95* | Točka 3: prva premica za kot 3 |
| N110 G24 R10* | Programiranje posnetega roba z dolžino 10 mm |
| N120 Y+5* | Točka 4: druga premica za kot 3, prva premica za kot 4 |
| N130 G24 R20* | Programiranje posnetega roba z dolžino 20 mm |
| N140 X+5* | Premik na zadnjo konturno točko 1, druga premica za kot 4 |
| N150 G27 R5 F500* | Tangencialni odmik |
| N160 G40 X-20 Y-20 F1000* | Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera |
| N170 G00 Z+250 M2* | Odmik orodja, konec programa |
| N99999999 %LINEAR G71 * | |

## Primer: kartezično krožno premikanje




| | |
|---|---|
| **%CIRCULAR G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definicija surovca za grafično simulacijo obdelave |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S4000*** | Priklic orodja z osjo vretena in število vrtljajev vretena |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Odmik orodja na osi vretena s hitrim tekom |
| **N50 X-10 Y-10*** | Predpozicioniranje orodja |
| **N60 G01 Z-5 F1000 M3*** | Premik na obdelovalno globino s pomikom F = 1000 mm/min |
| **N70 G01 G41 X+5 Y+5 F300*** | Primik na konturo na točki 1, aktiviranje popravka polmera G41 |
| **N80 G26 R5 F150*** | Tangencialni primik |
| **N90 Y+85*** | Točka 2: prva premica za kot 2 |
| **N100 G25 R10*** | Vnos polmera z R = 10 mm, pomik: 150 mm/min |
| **N110 X+30*** | Primik na točko 3: začetna točka kroga |
| **N120 G02 X+70 Y+95 R+30*** | Primik na točko 4: končna točka kroga z G02, polmer 30 mm |
| **N130 G01 X+95*** | Primik na točko 5 |
| **N140 Y+40*** | Primik na točko 6 |
| **N150 G06 X+40 Y+5*** | Primik na 7. točko: končna točka kroga; krožni lok s tangencialnim nadaljevanjem na 6. točki; krmiljenje samodejno izračuna polmer |
| **N160 G01 X+5*** | Premik na zadnjo konturno točko 1 |
| **N170 G27 R5 F500*** | Odmik s konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| **N180 G40 X-20 Y-20 F1000*** | Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera |
| **N190 G00 Z+250 M2*** | Odmik orodja na orodni osi vretena, konec programa |
| **N99999999 %CIRCULAR G71 *** | |

## Primer: kartezični polni krog




| | |
|---|---|
| **%C-CC G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definicija surovca |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3150*** | Priklic orodja |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Odmik orodja |
| **N50 I+50 J+50*** | Definiranje središča kroga |
| **N60 X-40 Y+50*** | Predpozicioniranje orodja |
| **N70 G01 Z-5 F1000 M3*** | Premik na obdelovalno globino |
| **N80 G41 X+0 Y+50 F300*** | Primik na začetno točko kroga, popravek polmera G41 |
| **N90 G26 R5 F150*** | Tangencialni primik |
| **N100 G02 X+0*** | Premik na končno točko kroga (= začetno točko kroga) |
| **N110 G27 R5 F500*** | Tangencialni odmik |
| **N120 G01 G40 X-40 Y-50 F1000*** | Odmik v obdelovalni ravnini, preklic popravka polmera |
| **N130 G00 Z+250 M2*** | Odmik orodja na orodni osi vretena, konec programa |
| **N99999999 %C-CC G71 *** | |

## 5.5 Poti gibanja – polarne koordinate

### Pregled

S polarnimi koordinatami določite položaj s kotom **H** in razdaljo **R** od prej definiranega pola **I, J**.

Uporaba polarnih koordinat nudi prednosti pri:

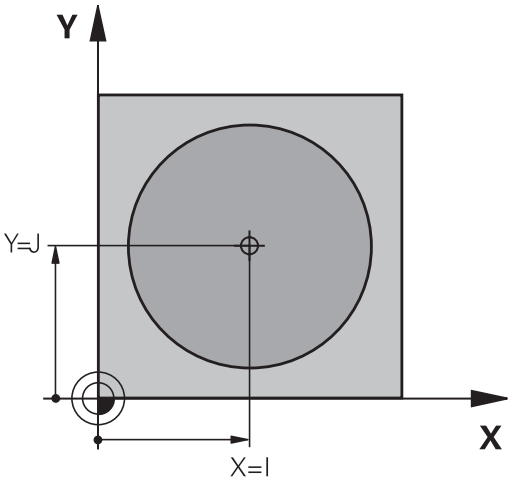
- položajih na krožnih lokih
- slikah obdelovanca s kotnimi podatki, npr. pri krožnih luknjah

**Pregled funkcije poti s polarnimi koordinatami**

| Tipka | Premik orodja | Potrebni vnosi | Stran |
|---|---|---|---|
| L + P | Premica | Polarni polmer, polarni kot končne točke premice | 163 |
| C + P | Krožnica okoli središča kroga/pola do končne točke krožnega loka | Polarni kot končne točke kroga | 164 |
| CR + P | Krožnica v aktivni smeri vrtenja | Polarni kot končne točke kroga | 164 |
| CT + P | Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem na prejšnji konturni element | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga | 164 |
| C + P | Prekrivanje krožnice s premico | Polarni polmer, polarni kot končne točke kroga, koordinata končne točke na orodni osi | 165 |

## Polarne koordinate (prvotni položaj): pola I, J

Preden s polarnimi koordinatami določite položaje, lahko pol (I, J) določite na poljubnih mestih v NC-programu. Pri določanju pola ravnajte kot pri programiranju središča kroga.




SPEC FCT

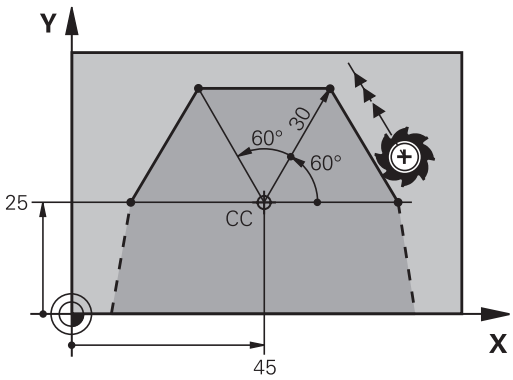
- Za programiranje pola pritisnite tipko **SPEC FCT**.
- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**
- Izberite gumb **DIN/ISO**.
- Pritisnite gumb **I** ali **J**.
- **Koordinate**: vnesite pravokotne koordinate za pol ali prevzemite nazadnje programirani položaj: vnesite **G29**. Pol določite, preden programirate polarne koordinate. Pol programirajte samo v pravokotnih koordinatah. Pol je dejaven tako dolgo, dokler ne določite novega pola.

**Primer**

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

## Premica  v hitrem teku G10 ali Premica s pomikom F G11

Orodje se po premicah premika od svojega trenutnega položaja na končno točko premic. Začetna točka je končna točka predhodnega NC-niza.




L

- **Polmer polarnih koordinat R**: vnesite razdaljo med končno točko premice in polom CC

P

- **Kot polarnih koordinat H**: kotni položaj končne točke premice med -360° in +360°

Predznak **H** je določen z referenčno osjo kota:

- Kot referenčne osi za **R** v nasprotni smeri urnega kazalca: **H**>0
- Kot referenčne osi za **R** v smeri urnega kazalca: **H**<0

**Primer**

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

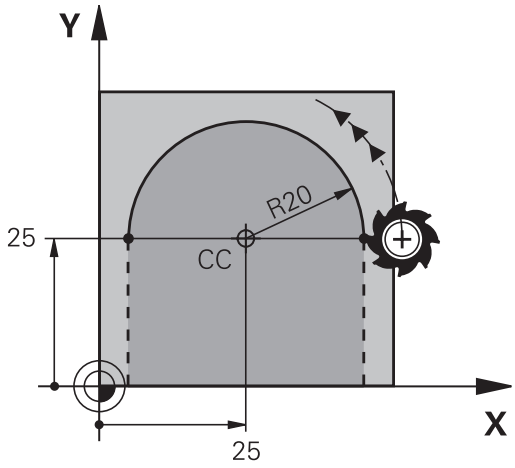
## Krožnica G12/G13/G15 okoli pola I, J

Polmer polarnih koordinat **R** je hkrati tudi polmer krožnega loka. **R** je določen z razdaljo med začetno točko in polom **I, J**. Nazadnje programiran položaj orodja pred krožnico je začetna točka krožnice.

**Smer vrtenja**

- V smeri urinih kazalcev: **G12**
- V nasprotni smeri urinih kazalcev: **G13**
- Brez navedbe smeri rotacije: **G15**. Krmiljenje se premika po krožnici v nazadnje programirani smeri rotacije

- **Kot polarnih koordinat H**: kotni položaj končne točke krožnice med –99999,9999° in +99999,9999°




**Primer**

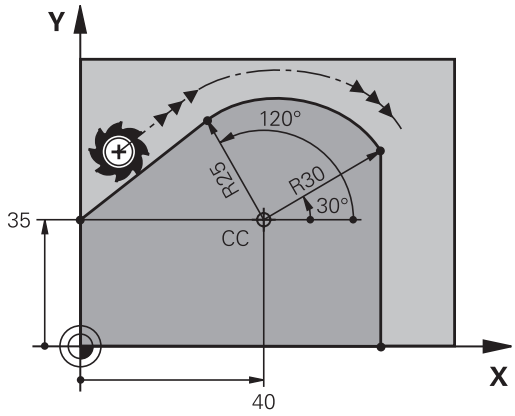
```
N180 I+25  J+25*
N190 G11 G42  R+20 H+0  F250 M3*
N200 G13  H+180*
```

## Krožnica G16 s tangencialnim nadaljevanjem

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

- **Polmer polarnih koordinat R**: razdalja med končno točko krožnice in polom **I, J**

- **Kot polarnih koordinat H**: kotni položaj končne točke krožnice




Pol **ni** središče konturnega kroga!

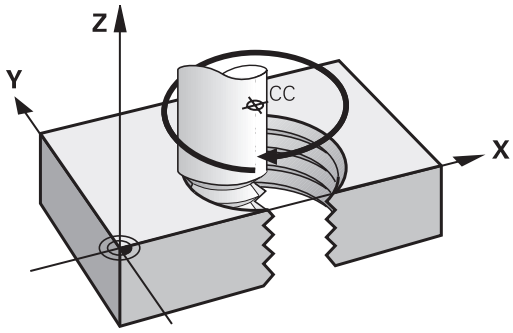
**Primer**

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

## Vijačnica

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

Poti gibanja za vijačnico lahko programirate samo pri polarnih koordinatah.




### Uporaba

- Notranji in zunanji navoji z večjimi premeri
- Mazalni utori

### Izračun vijačnice

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

| | |
|---|---|
| Število zavojev n | Zavoji navoja + navoj s prehodom na začetku in koncu navoja |
| Skupna višina h: | Naklon P x število zavojev n |
| Inkrementalni skupni kot **G91 H**: | 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

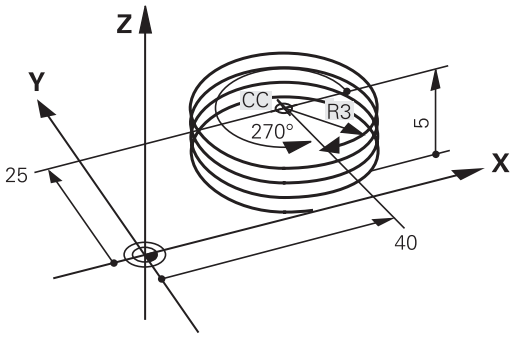
Preglednica prikazuje povezavo med smerjo dela, smerjo vrtenja in popravkom polmera za posamezne oblike podajanja orodja.

| Notranji navoj | Smer obdelave | Smer vrtenja | Popravek polmera |
|---|---|---|---|
| desni | Z+ | **G13** | **G41** |
| levi | Z+ | **G12** | **G42** |
| desni | Z– | **G12** | **G42** |
| levi | Z– | **G13** | **G41** |
| **Zunanji navoj** | | | |
| desni | Z+ | **G13** | **G42** |
| levi | Z+ | **G12** | **G41** |
| desni | Z– | **G12** | **G41** |
| levi | Z– | **G13** | **G42** |

### Programiranje vijačnice

Vnesite smer vrtenja in inkrementalni skupni kot **G91 h** z enakim predznakom, sicer se lahko orodje premakne na napačno pot.

Za skupni kot **G91 h** lahko vnesete vrednost med –99.999,9999° in +99.999,9999°.

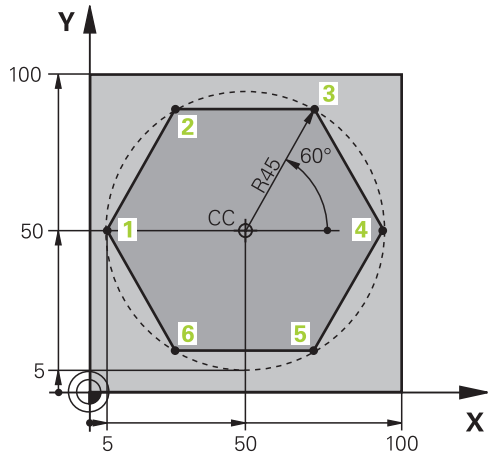



- **Kot polarnih koordinat**: inkrementalni vnos skupnega kota, za katerega se orodje premika po vijačnici.
- **Po vnosu kota s tipko za izbiro osi izberite orodno os**
- **Koordinato** za višino vijačnice vnesite inkrementalno.
- V skladu s preglednico vnesite **popravek polmera**

### Primer: navoj M6 x 1 mm s 5 koraki

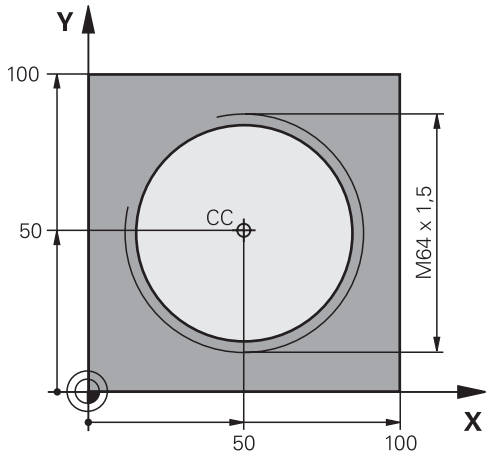
```
N120 I+40  J+25*
N130 G01  Z+0 F100  M3*
N140 G11 G41  R+3 H+270*
N150 G12 G91  H-1800 Z+5*
```

## Primer: premočrtni polarni premik




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

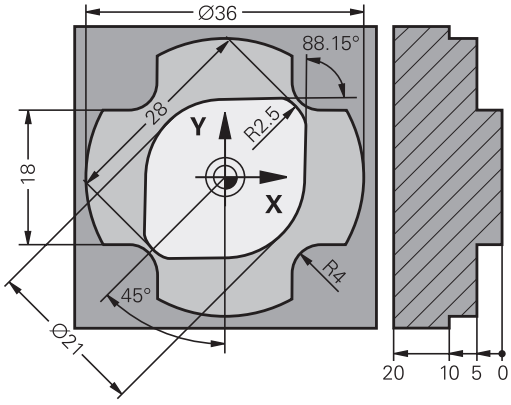
## Primer: vijačnica




| | |
|---|---|
| %HELIX G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Definicija surovca |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S1400* | Priklic orodja |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Odmik orodja |
| N50 X+50 Y+50* | Predpozicioniranje orodja |
| N60 G29* | Prevzem zadnjega programiranega položaja kot pola |
| N70 G01 Z-12,75 F1000 M3* | Premik na obdelovalno globino |
| N80 G11 G41 R+32 H+180 F250* | Primik na prvo konturno točko |
| N90 G26 R2* | nadaljevanjem |
| N100 G13 G91 H+3240 Z+13,5 F200* | Premikanje po vijačnici |
| N110 G27 R2 F500* | Tangencialni odmik |
| N120 G01 G40 G90 X+50 Y+50 F1000* | Odmik orodja, konec programa |
| N130 G00 Z+250 M2* | |
| N99999999 %HELIX G71 * | |

# 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 **L**.

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 ORODJAT** (npr. **G17** = 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 **G17**, 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:

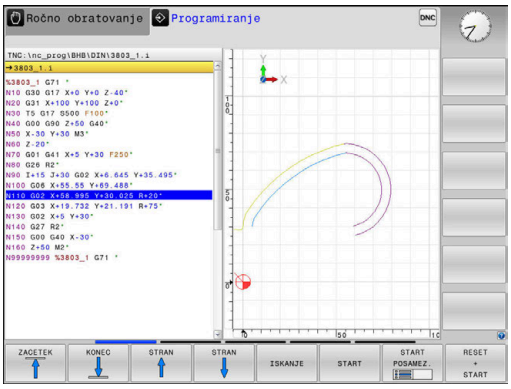
- ▶ Pritisnite gumb **RAVNINA XY ZX YZ**
- > Krmiljenje prikazuje gumbe FK v na novo izbrani ravnini.

## Grafika pri FK-programiranju

Če želite pri programiranju FK uporabljati grafiko, izberite postavitev zaslona **PROGR. + GRAF.**

**Dodatne informacije:** "Programiranje", Stran 69

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 REŠITEV

- Pritiskajte gumb **PRIKAZI REŠITEV**, 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

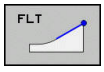
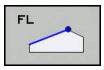
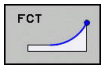
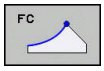
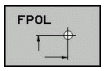
- Gumb **ŠT. NIZA PRIKAŽI** nastavite na **ON**

## 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:

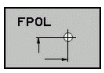
- ▶ Pritisnite tipko **KONEC**

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.

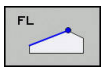
Pol za FK-programiranje ostane aktiven, dokler s funkcijo FPOL ne vnesete novega.

## Prosto programiranje premic

### Premica brez tangencialnega nadaljevanja

FK

- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.



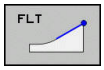

- Če želite odpreti pogovorno okno za prosto premico: pritisnite gumb **FL**
- > Krmiljenje prikazuje ostale gumbe.
- S temi gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke
- > Grafika za FK prikazuje programirano konturo vijolično, dokler ne vnesete dovolj podatkov. Če je rešitev več, jih grafika prikaže zeleno.
  **Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 171

### Premočrtno s tangencialnim nadaljevanjem

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

FK

- 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.

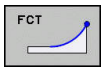
- S temi gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke

> 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 171

### Krožnica s tangencialnim nadaljevanjem

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

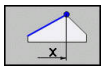
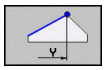
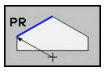
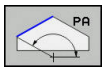
- Za prikaz gumbov za prosto programiranje kontur pritisnite tipko **FK**.

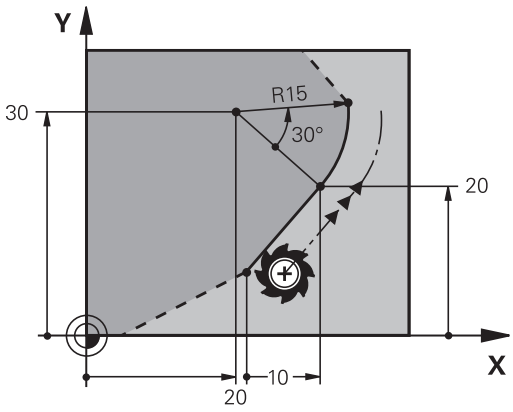



- Če želite odpreti pogovorno okno, pritisnite gumb **FCT**.
- Z gumbi lahko v NC-niz vnesete vse znane podatke

## Možnosti vnosa

### Koordinate končne točke

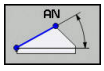
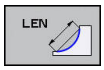
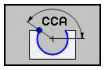
| Gumbi | | Znani podatki |
|---|---|---|
|  |  | Pravokotne koordinate X in Y |
|  |  | Polarne koordinate, ki se navezujejo na FPOL |

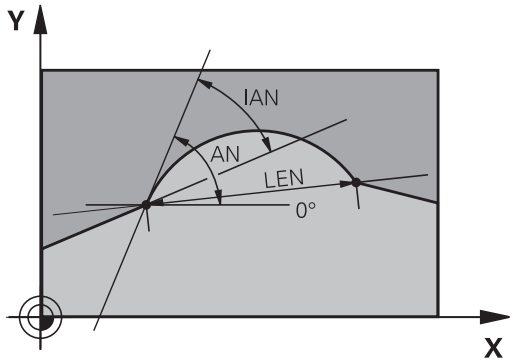


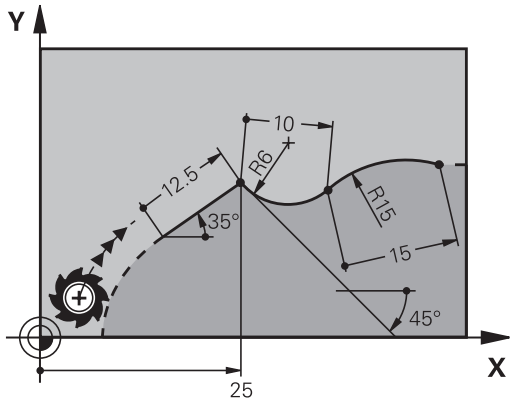

### Primer

```
N70 FPOL  X+20 Y+30*
N80 FL  IX+10 Y+20  G42 F100*
N90 FCT PR+15 IPA+30  DR+ R15*
```

### Smer in dolžina konturnih elementov

| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
| | Dolžina premice |
|  | Kot vzpona premice |
|  | Dolžina tetiv LEN odseka krožnega loka |
| | Kot vzpona AN vstopne tangente |
|  | Kot središča odseka krožnega loka |




**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

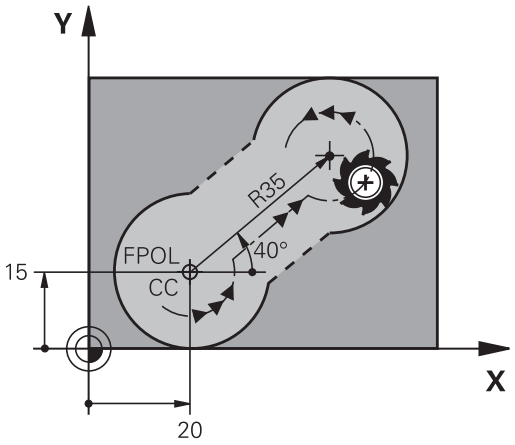
### Primer

```
N20 FLT  X+25 LEN 12.5  AN+35 G41  F200*
N30 FC  DR+ R6  LEN 10 AN-45*
N40 FCT  DR- R15  LEN 15*
```

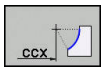
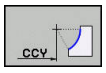
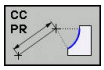
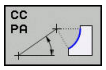
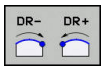
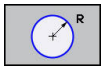
### Središče kroga CC, polmer in smer rotacije v nizu FC-/FCT

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 |

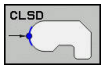
### Primer

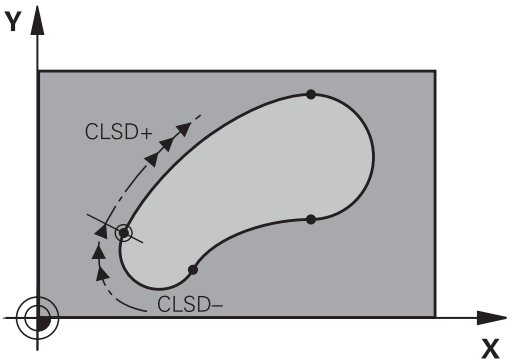
```
N10 FC  CCX+20 CCY+15  DR+ R15*
N20 FPOL  X+20 Y+15*
N30 FL  AN+40*
N40 FC  DR+ R15  CCPR+35 CCPA+40*
```

### 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

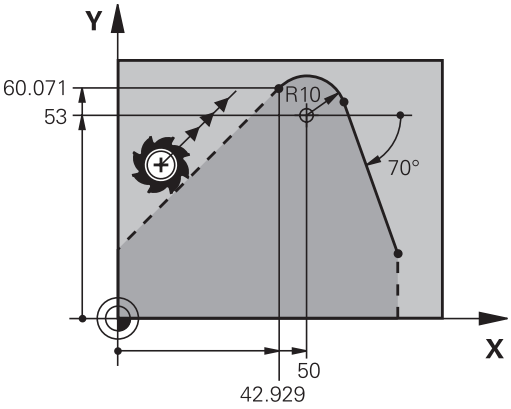
```
N10 G01  X+5 Y+35  G41 F500  M3*
N20 FC  DR- R15  CLSD+ CCX+20  CCY+35*
...
N30 FCT  DR- R+15  CLSD-*
```

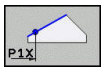
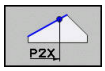
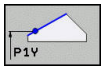
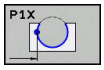
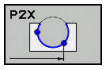
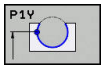
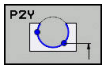
## Pomožne točke

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

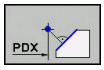
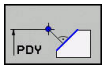
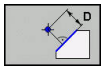
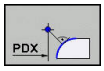
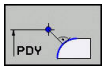
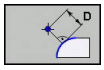
### Pomožne točke na konturi

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




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

### Pomožne točke poleg konture

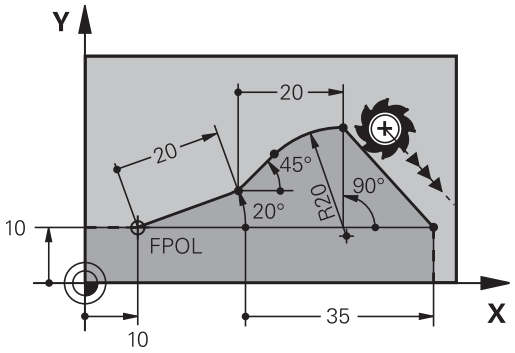
| Gumbi | | Znani podatki |
|---|---|---|
|  |  | X- ali Y-koordinata pomožne točke ob premici |
|  | | Razdalja med pomožno točko in premico |
|  |  | X- in Y-koordinati pomožne točke poleg krožnice |
|  | | Razdalja med pomožno točko in krožnico |

### Primer

```
N10 FC  DR- R10  P1X+42.929 P1Y+60.071*
N20 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**

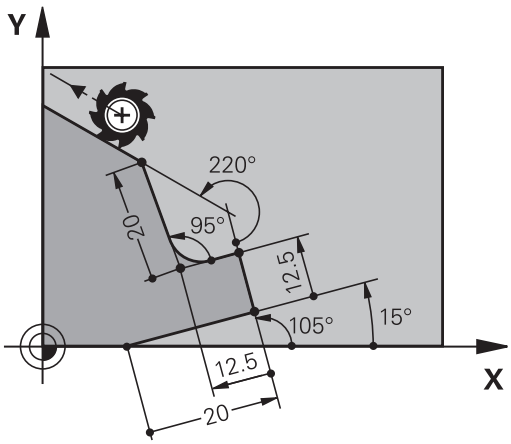
| Gumbi | Znani podatki |
|---|---|
| RX N... RY N... | Pravokotne koordinate glede na NC-niz N |
| RPR N... RPA N... | Polarne koordinate glede na NC-niz N |

**Primer**

```
N10 FPOL  X+10 Y+10*
N20 FL  PR+20 PA+20*
N30 FL  AN+45*
N40 FCT  IX+20 DR-  R20 CCA+90  RX 20*
N50 FL  IPR+35 PA+0  RPR 20*
```

### 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 |

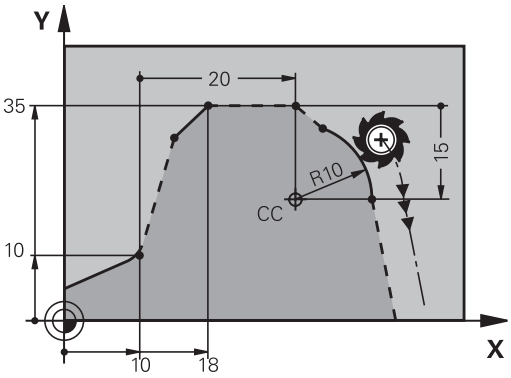



**Primer**

```
N10 FL  LEN 20 AN+15*
N20 FL  AN+105 LEN 12.5*
N30 FL  PAR 10  DP 12.5*
N40 FSELECT 2*
N50 FL  LEN 20 IAN+95*
N60 FL  IAN+220 RAN 20*
```

### Relativna referenca na NC-niz N: središče kroga CC

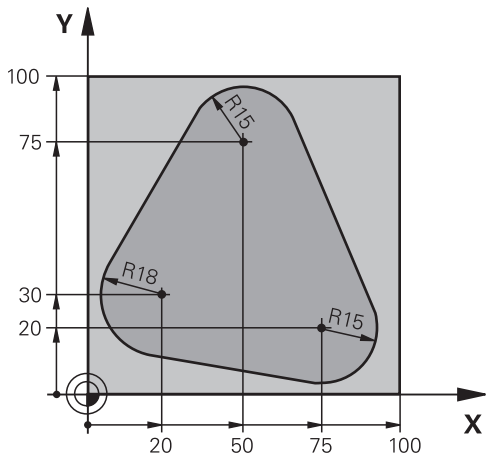
| Gumb | Znani podatki |
|---|---|
| RCCX N... RCCY N... | Pravokotne koordinate središča kroga glede na NC-niz N |
| RCCPR N... RCCPA N... | Polarne koordinate središča kroga glede na NC-niz N |




**Primer**

```
N10 FL  X+10 Y+10  G41*
N20 FL  ...*
N30 FL  X+18 Y+35*
N40 FL  ...*
N50 FL  ...*
N60 FC  DR- R10  CCA+0 ICCX+20  ICCY-15 RCCX10  RCCY30*
```

## Primer: FK-programiranje 1




| | |
|---|---|
| %FK1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20* | Definicija surovca |
| N20 G31 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T 1 G17 S500* | Priklic orodja |
| N40 G00 G90 Z+250 G40 M3* | Odmik orodja |
| N50 G00 X-20 Y+30 G40* | Predpozicioniranje orodja |
| N60 G01 Z-10 G40 F1000* | Premik na obdelovalno globino |
| N70 APPR CT X+2 Y+30 CCA90 R+5 G41 F250* | Premik na konturo na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| N80 FC DR- R18 CLSD+ CCX+20 CCY+30* | FK-odsek: |
| N90 FLT* | K vsakemu konturnemu elementu programirajte znane podatke |
| N100 FCT DR- R15 CCX+50 CCY+75* | |
| N110 FLT* | |
| N120 FCT DR- R15 CCX+75 CCY+20* | |
| N130 FLT* | |
| N140 FCT DR- R18 CLSD- CCX+20 CCY+30* | |
| N150 DEP CT CCA90 R+5 F2000* | Odmik od konture na krožnici s tangencialnim nadaljevanjem |
| N160 G00 X-30 Y+0* | |
| N170 G00 Z+250 M2* | Odmik orodja, konec programa |
| N99999999 %FK1 G71 * | |

# 6

# Pomoč pri programiranju

# 6.1 Funkcija GOTO

## Uporaba tipke GOTO

### Preskok s tipko GOTO

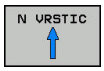
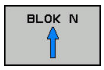
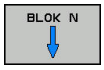
S tipko **GOTO** lahko neodvisno od aktivnega načina delovanja v NC-programu preskočite na določeno mesto.

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 |
|---|---|
|   | Preskok za vneseno število vrstic navzgor |
| | Preskok za vneseno število vrstic navzdol |
|   | Preskok na vneseno številko niza |
|   | Preskok na vneseno številko niza |

Funkcijo preskoka **GOTO** uporabite samo pri programiranju in testiranju NC-programov. Pri izvedbi uporabite funkcijo Pomik niza.

**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

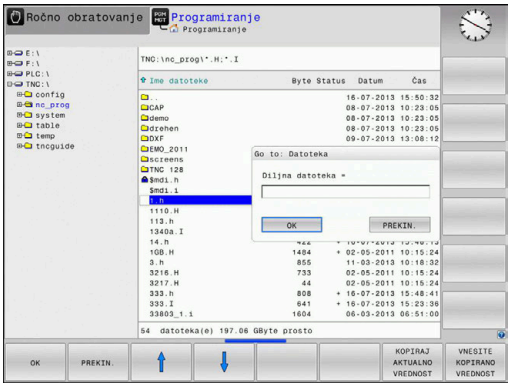
**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

### 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

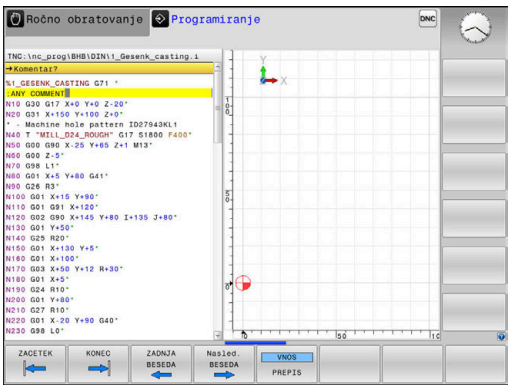
- Z gumbom **V redu** prevzemite besedilo v odprto pogovorno polje

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 |

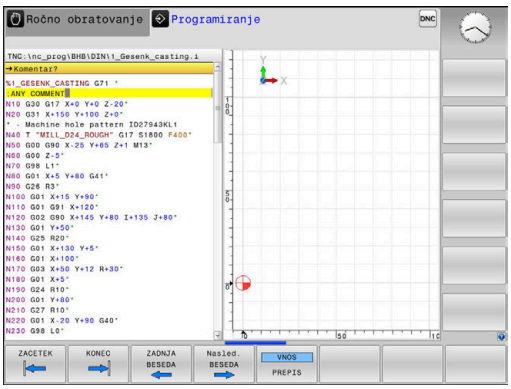
### Drsni trak

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:

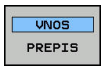
- Izberite niz komentarja, ki ga želite spremeniti

- 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 |
|---|---|
| | Skok na začetek opombe. |
| | Skok na konec opombe. |
| | Skok na začetek besede. Besede ločite s presledkom |
| | Skok na konec besede. Besede ločite s presledkom |
|   | 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 /

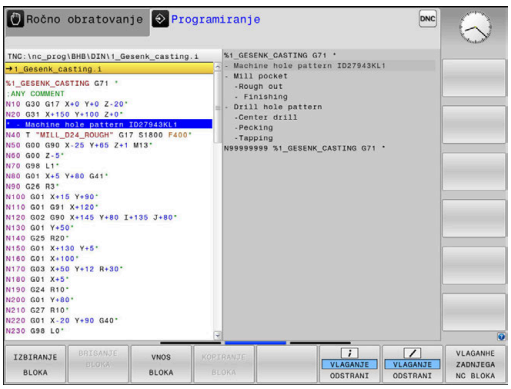
Za ponovni prikaz NC-nizov v načinu delovanja **Programiranje**, upoštevajte naslednji postopek:

- 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**.

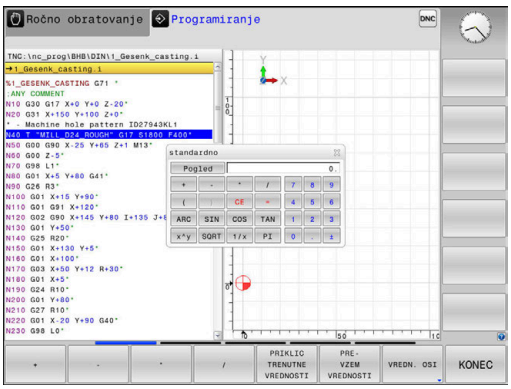
## Izbira stavkov v oknu zgradbe

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 |

| Računska funkcija | Kratki ukaz (gumb) |
|---|---|
| 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 |
| 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.

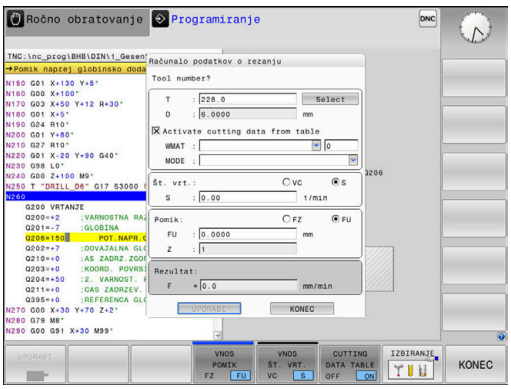
### Funkcije kalkulatorja

| 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.**
- Za določitev vrtljajev pritisnite tipko **CALC**
- 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**.

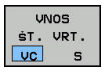
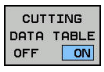
**Okno za izračun pomika:**

| 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 **T** s pomočjo gumba **F SAMOD.** prevzamete v naslednje NC-nize. Če morate naknadno spremeniti pomik, morate v nizu nizu**T** prilagoditi samo vrednost primika.

### Funkcije računala rezalnih podatkov

Odvisno od tega, kjer odprete računalo rezalnih podatkov, imate na voljno naslednje možnosti:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| | Prevzem vrednosti iz računala rezalnih podatkov v NC-program |
| | Preklop med izračunom pomika in izračunom števila vrtljajev |
| | Preklop med pomikom na zob in pomikom na vrtljaj |
|  | Preklop med številom vrtljajev in hitrostjo rezanja |
|  | Vklop in izklop del s preglednico rezalnih podatkov |
| | Izbira orodja iz preglednice orodij |
| | Pomik računala rezalnih podatkov v smeri puščice |
| | Preklop v kalkulator |
| | Uporaba vrednosti v palcih v računalu rezalnih podatkov |
| | 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 **RAZRED_MAT**, v katerima materiale razdelite 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**
- Iz spustnega menija izberite **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

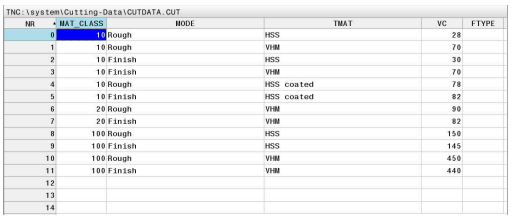
Rezalne materiale določite preglednici TMAT.tab. To preglednico morate shraniti v imeniku **TNC:\table**.

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 | | | | | |

> Uporabite poenostavljeno preglednico, če uporabljate orodja s samo enim premerom oz. če premer ni pomemben za pomik, npr. obračalne rezalne plošče.

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

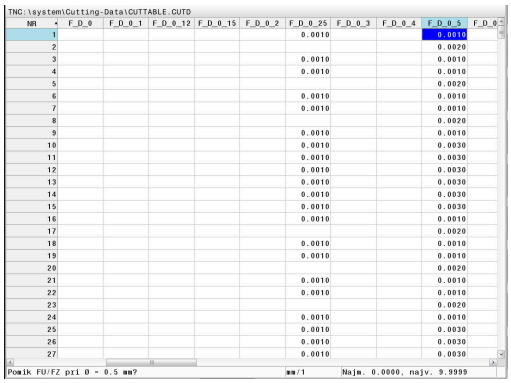
### Preglednica rezalnih podatkov, odvisna od premera

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 | |

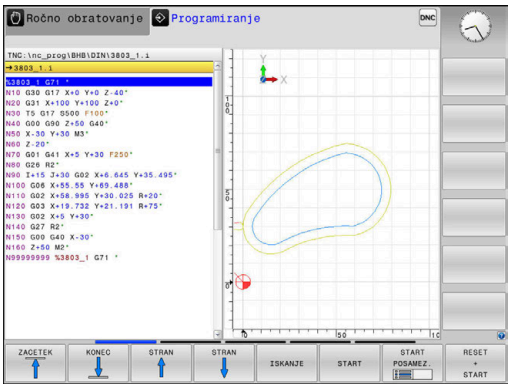
Pomik FU/FZ pri 0 ~ 0.5 mm? | mm/1 | Najm. 0.0000, najv. 9.9999

> Ni potrebno izpolniti vseh stolpcev. Če se en premer orodja nahaja med dvema določenima stolpcema, potem krmiljenje pomik interpolira linearno.

# 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:** jasno določen konturni element
- **Vijolična:** konturni element še ni jasno določen, npr. RND ga še lahko spremeni
- **svetlo-modra:** izvrtine in navoji
- **oker:** središčna pot orodja
- **rdeča:** hiter premik

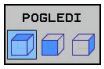
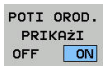
**Dodatne informacije:** "Grafika pri FK-programiranju", Stran 171

## 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 |
|---|---|
| | Ponastavitev do sedaj aktivne podatke o orodju. Izdelava programirne grafike |
| | Izdelava programirne grafike po nizih |
| | Izdelava celotne programirne grafike ali dopolnitev po **RESET + START** |
| | Zaustavitev programirne grafike. Ta gumb se pojavi le v času, ko krmiljenje ustvarja programirno grafiko |
|  | Izbira prikaza<br>■ Pogled od zgoraj<br>■ Naris<br>■ Stranski pogled |
|  | Prikaz in skrivanje poti orodja |
| | 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**

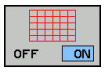
## Brisanje grafike

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

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

## Prikaz mrežnih črt

- Preklopite med orodnimi vrsticami.

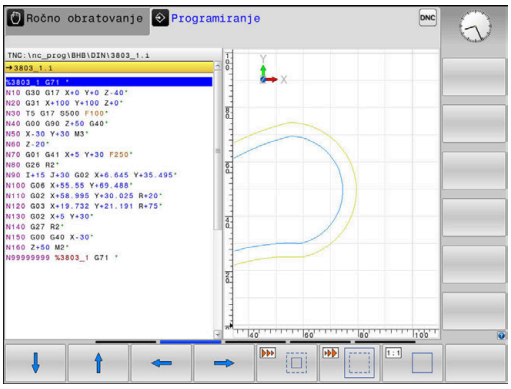



- Za prikaz mrežnih črt pritisnite gumb **Prikaz mrežnih črt**.

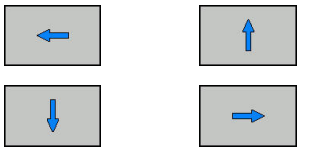
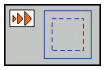
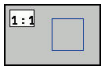
## Povečanje ali pomanjšanje izseka

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

Napako, ki se je pojavila, krmiljenje v glavi prikazuje v rdeči pisavi.

Krmiljenje uporablja različne barve za različne razrede napak:

- rdečo za napake
- rumeno za opozorila
- zeleno za napotke
- modro za informacije

Dolga in večvrstična sporočila o napakah so prikazana skrajšano. Popolne informacije o vseh napakah si lahko ogledate v oknu z napakami.

Krmiljenje sporočilo o napaki v glavi prikazuje tako dolgo, dokler ga ne izbrišete ali ga ne zamenja hujša napaka (razred napak). Informacije, ki se pojavijo na kratko, bodo vedno prikazana.

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

Če pride izjemoma do **processor check error**, krmiljenje samodejno odpre okno z napakami. Take napake ne morete odpraviti. Zaustavite sistem in znova zaženite krmiljenje.

## Odprite okno z napakami

ERR

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

## Zapiranje okna z napakami

KONEC

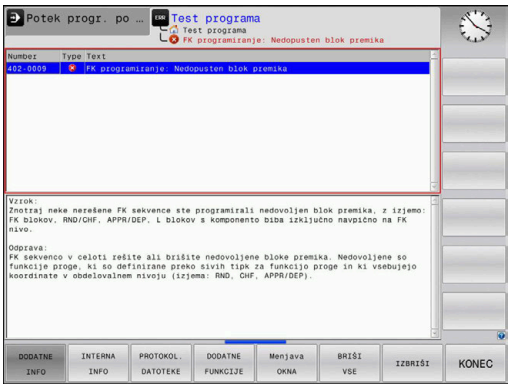
- ▶ Pritisnite gumb **KONEC**

ERR

- ▶ Namesto tega: pritisnite tipko **ERR**
- > Krmiljenje zapre okno z napakami.

## Izčrpna sporočila o napakah

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




- Odprite okno z napakami.

DODATNE INFO

- Informacije o vzrokih napak in njihovem odpravljanju: premaknite kazalec na sporočilo o napaki in 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**

## Gumb INTERNA INFO

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

- Odprite okno z napakami.

INTERNA INFO

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

## Gumb FILTER

Z gumbom **FILTER** lahko filtrirate enaka opozorila, ki so našteta neposredno drug za drugim.

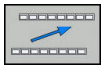
- Odprite okno z napakami.

DODATNE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

FILTER OFF ON

- Pritisnite gumb **FILTER**
- > Krmiljenje filtrira enaka opozorila.



- Za izhod iz filtra 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

DODATNE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **DODATNE FUNKCIJE**

SAMOD. SHRANJEV. -VKLOP

- Gumb **SAMOD.** Pritisnite možnost **SAMOD. SHRANJEV.-VKLOP**

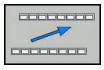
> Krmiljenje odpre pojavno okno **Aktivacija samodejnega shranjevanja**.

- Določanje vnosa
  - **Številka napake**: vnesite ustrezno številko napake
  - **Aktivno:** nastavite kljukico, servisna datoteka bo ustvarjena samodejno
  - **Opomba:** po potrebi k številki napake vnesite komentar

SHRANJEV.

- Pritisnite gumb **SHRANJEV.**

> Krmiljenje pri nastanku shranjene številke napake samodejno shrani servisno datoteko.



- Pritisnite gumb **NAZAJ**

## Brisanje napak

### Samodejno brisanje napak

Pri ponovni 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

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

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

**Brisanje napak**

- Odprite okno z napakami.

BRISANJE

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

BRIŠI VSE

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

Napake 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 dnevnika napak: pritisnite gumb **FEHLER PROTOKOLL**

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**

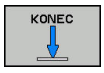
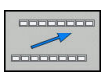
- Za odpiranje dnevnika tipk pritisnite gumb **PROTOKOL TIPK**

- 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 |
|---|---|
| | Skok na začetek dnevnika tipk |
|   | Skok na konec dnevnika tipk |
| | Isk. besed. |
| | Trenutni dnevnik tipk |
| | 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

- 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

- Shranjevanje servisnih datotek: pritisnite gumb **V redu**

## Priklic sistema za pomoč TNCguide

Z gumbom lahko prikličete sistem za pomoč krmiljenja. V trenutku se v sistemu pomoči prikaže enako sporočilo o napaki kot ob pritisku tipke **HELP**.

Upoštevajte priročnik za stroj!

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

HEIDENHAIN TNCguide

- Prikličite pomoči za HEIDENHAIN sporočila o napakah.

PROIZVAJ. STROJA

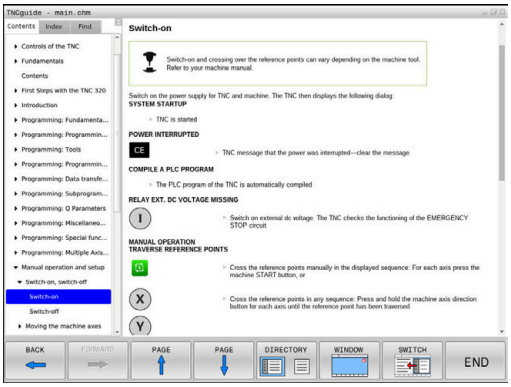
- Glede na razpoložljivost prikličite pomoč za sporočila o napakah stroja.

# 6.12 Sistem kontekstualne pomoči za TNCguide

## Uporaba

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

**Dodatne informacije:** "Prenos najnovejših datotek s pomočjo", Stran 214




Kontekstualni sistem za pomoč **TNCguide** vsebuje uporabniško dokumentacijo v obliki HTML. 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.

V TNCguide je na voljo naslednja uporabniška dokumentacija:

- Uporabniški priročnik za programiranje z navadnim besedilom (**BHBKlartext.chm**)
- Uporabniški priročnik za DIN/ISO (**BHBIso.chm**)
- Uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov (**BHBoperate.chm**)
- Uporabniški priročnik Programiranje ciklov (**BHBtchprobe.chm**)
- Seznam vseh NC-sporočil o napakah (**errors.chm**)

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

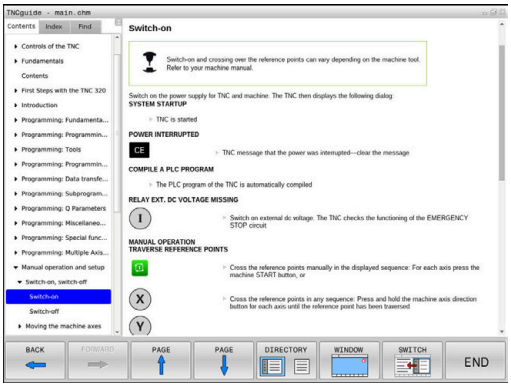
Po potrebi lahko proizvajalec stroja v **TNCguide** namesti še dokumentacijo, specifično za stroj. Ti dokumenti so v tem primeru v datoteki **main.chm** prikazani kot posebna knjižna datoteka.

## Delo s funkcijo TNCguide

### Priklic funkcije TNCguide

Za zagon funkcije TNCguide je na voljo več možnosti:

- Pritisnite tipko **HELP**
- Če ste pred tem kliknili simbol za pomoč, ki je spodaj desno na zaslonu, z miško kliknite gumb
- V upravljanju datotek odprite datoteko s pomočjo (datoteka CHM). 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 upoštevajte naslednji postopek:

- 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**

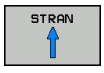
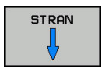
> Krmiljenje zažene sistem pomoči in prikaže opis aktivnih funkcij. To ne velja za dodatne funkcije ali cikle proizvajalca stroja.

### Pomikanje po funkciji 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 (prečni napotki) s povezavami so podčrtana in obarvana modro. Klik na povezavo odpre ustrezno stran.

Funkcijo 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 |
| | ■ Kazalo vsebine na levi je aktivno: zaprite kazalo<br>■ Besedilno okno na desni strani je aktivno: brez funkcije |
| | ■ 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 |
| | Izberite nazadnje prikazano stran |
| | Listanje naprej, če ste večkrat uporabili funkcijo **Select page last shown** |
|  | Pomik na prejšnjo stran |
|  | Pomik na naslednjo stran |

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| | Prikaz/skrivanje kazala |
| | Preklop med celozaslonskim prikazom in prikazom v oknu. Pri zmanjšanem prikazu je viden samo del krmilnega vmesnika |
| | 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

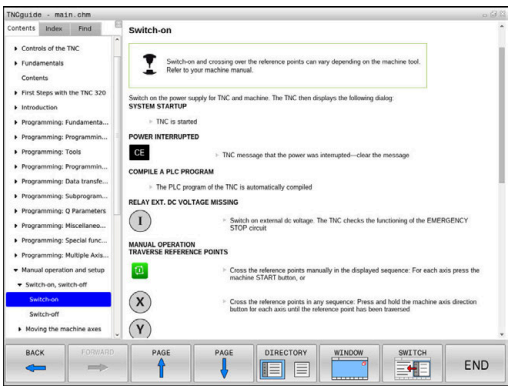
Najpomembnejša gesla so navedena v kazalu gesel (zavihek **Index**) in jih lahko neposredno izberete s klikom miške ali s puščičnimi tipkami.

Leva stran je aktivna.

- ▶ Izberite zavihek **Index**
- ▶ 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

Na kartici **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 **Search only in titles**, 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-07)
- Iz preglednice **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** |
| 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

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

Dodatne funkcije delujejo od NC-niza, v katerem so bile priklicane.

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

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

```
N87 G38*
```

## 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 **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**.

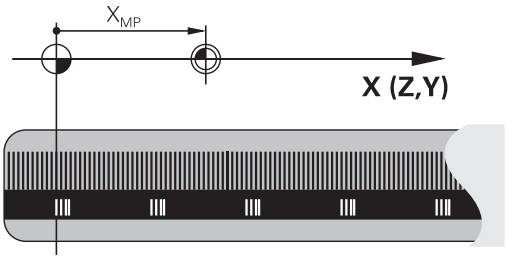
| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| **M8** | VKLOP hladila | | ■ | |
| **M9** | IZKLOP hladila | | | ■ |
| **M13** | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev<br>VKLOP hladila | | ■ | |
| **M14** | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev<br>VKLOP hladila | | ■ | |
| **M30** | Kot M2 | | | ■ |

## 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 nizu M91 programirate inkrementalne koordinate, se te koordinate navezujejo na nazadnje programiran položaj M91. Če aktivni NC-program ne vsebuje položaj 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!

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

Proizvajalec stroja določi za vsako os razdaljo med referenčno 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.

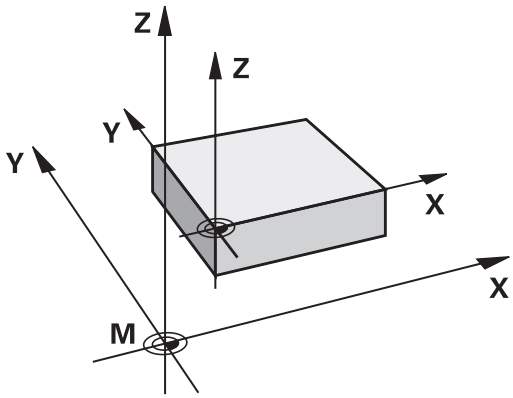
M91 in M92 delujeta na začetku niza.

### 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 pri zavrteni obdelovalni ravnini: M130

### Standardne lastnosti pri zavrteni obdelovalni ravnini

Krmiljenje povezuje koordinate v pozicionirnih nizih z zavrtenim koordinatnim sistemom obdelovane ravnine.

### Delo z M130

Krmiljenje povezuje koordinate v nizih za premočrtno premikanje kljub aktivni zavrteni obdelovalni ravnini z nezavrtenim koordinatnim sistemom obdelovanca.

Krmiljenje nato pozicionira zavrteno orodje na programirano koordinato nezavrtenega koordinatnega sistema obdelovanca.

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Funkcija **M130** je dejavna samo po nizih. Naslednje obdelave krmiljenje izvede ponovno v koordinatnem sistemu zavrtenih obdelovalnih ravnin. Med obdelavo obstaja nevarnost trka!

- S pomočjo grafične 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.

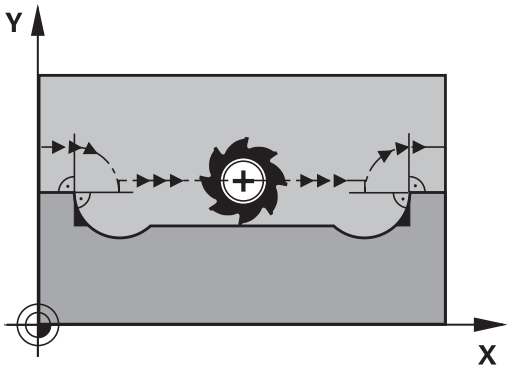
# 7.4 Dodatne funkcije za podajanje orodja

## 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

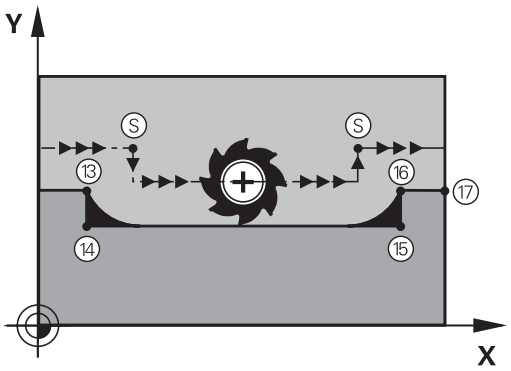
Na takih mestih krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki **Tool radius too large**.




### 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 bistveno zmogljivejšo funkcijo **M120 LA**. **Dodatne informacije:** "Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE): M120 (možnost št. 21)", Stran 225

### 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

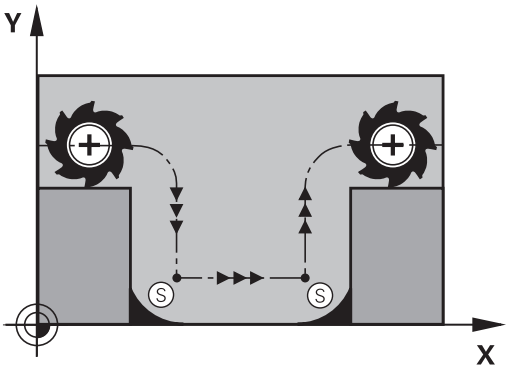
| | |
|---|---|
| **N50 G99 G01 ... R+20*** | Večji polmer orodja |
| **...** | |
| **N130 X ... Y ... F ... M97*** | Primik na konturno točko 13 |
| **N140 G91 Y-0,5 ... F ...*** | Obdelava majhnih konturnih stopenj 13 in 14 |
| **N150 X+100 ...*** | Primik na konturno točko 15 |
| **N160 Y+0,5 ...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

## Popolna obdelava odprtih konturnih robov: M98

### Standardno delovanje

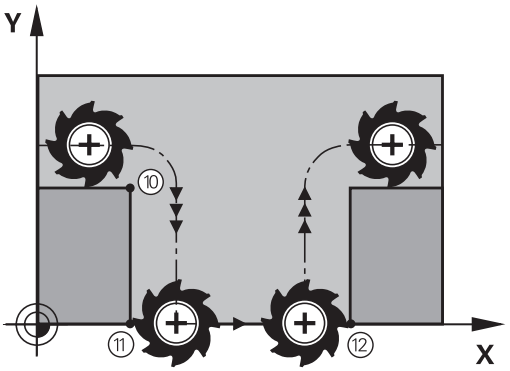
Krmiljenje na notranjih robovih ugotovi sečišče poti pri rezkanju in orodje s te točke premakne v novo smer.

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**

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

## 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. Zmanjšanje pomika potem pri premiku **zavrtene** osi orodja v negativni smeri.

### Primer

Pomik pri vbodu znaša 20 % pomika v ravnini.

| … | Dejanski pomik pri podajanju orodja (mm/min): |
|---|---|
| **N170 G01 G41 X+20 Y+20 F500 M103 F20*** | 500 |
| **N180 Y+50*** | 500 |
| **N190 G91 Z-2,5*** | 100 |
| **N200 Y+5 Z-5*** | 141 |
| **N210 X+50*** | 500 |
| **N220 G90 Z+5*** | 500 |

## 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 z alternativo pomika **frekvenčnega pretvornika** ni dovoljena.

Pri aktivni funkciji M136 vreteno ne sme biti krmiljeno.

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 pomik deloma poviša zelo drastično. Med izvajanjem obstaja nevarnost loma orodja in poškodbe obdelovanca!

- Funkcije **M109** ne uporabljajte pri obdelavi zelo majhnih zunanjih robov

### 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 krožnih lokih 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

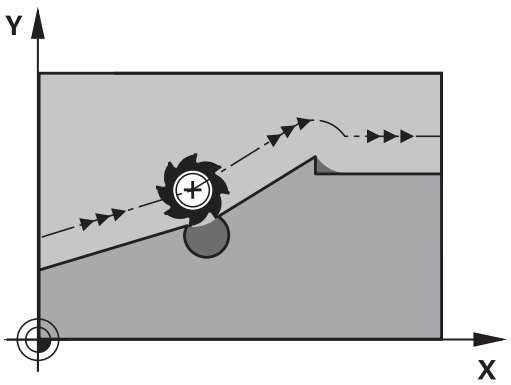
Če je premer orodja večji od konturne stopnje, ki jo je treba premakniti s popravljenim polmerom, krmiljenje prekine potek programa in prikaže sporočilo o napaki. Funkcija **M97** prepreči prikaz sporočila o napaki, povzroči pa označevanje prostega rezanja in dodatno zamakne kot.

**Dodatne informacije:** "Obdelava majhnih konturnih stopenj: M97", Stran 221

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, ki so bili ustvarjeni z zunanjim programirnim sistemom, dodate popravek polmera. Tako se zmanjšajo odstopanja od teoretičnega polmera orodja.




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

### Vnos

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

### Delovanje

Funkcijo **M120** programirajte v NC-nizu, ki vsebuje tudi popravek polmera **G41** ali **G42** . S tem dosežete stalen postopek programiranja, ki je namenjen preglednosti. Naslednje NC-sintakse deaktivirajo funkcijo **M120**:

- **G40**
- **M120 LA0**
- **M120** brez **LA**
- **%**
- Cikel **G80** ali funkcije **PLANE**

Funkcija **M120** deluje na začetku niza.

**Omejitve**

- Vnovični vbod v konturo po zunanji/notranji zaustavitvi se lahko izvede samo s funkcijo **PREMIK NA NIZ N**. Pred zagonom premika na niz je treba preklicati funkcijo **M120**, saj krmiljenje v nasprotnem primeru prikaže sporočilo o napaki
- Če izvedete tangencialen premik na konturo, je treba uporabiti funkcijo **APPR LCT**; NC-niz z **APPR LCT** pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine
- Če izvedete tangencialen odmik od konture, je treba uporabiti funkcijo **DEP LCT**, NC-niz z **DEP LCT** pa lahko vsebuje samo koordinate obdelovalne ravnine
- Pred uporabo v nadaljevanju navedenih funkcij je treba preklicati funkcijo **M120** in popravek polmera:
  - Cikel **G60** Toleranca
  - Cikel **G80** Obdelovalna ravnina
  - Funkcija **PLANE**
  - **M114**
  - **M128**

## 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°:

```
N250 G01  G41 X+0  Y+38.5 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 **Handwheel superimposed** 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

```
N250 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB50*
N251 G01  X+0 Y+38.5  F125 M140  MB MAX*
```

Funkcija **M140** deluje tudi pri aktivni funkciji **obračanje ovdelov. ravni**. Pri strojih z vrtljivimi glavami krmiljenje nato premika orodje v zavrtenem koordinatnem sistemu.

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

Pred **M140** je praviloma treba definirati priklic orodja z orodno osjo, sicer smer premikanja ni definirana.

## *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 izravnalnimi premiki 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 z merilnim ciklom 3, s čimer želite tipalni sistem po premiku na položaj za delovanje s pozicionirnim nizom spet odmakniti.

**NAPOTEK**

**Pozor, nevarnost kolizije!**

Funkcija **M141** pri tipalni glavi v položaju za delovanje prekliče 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 v strojnem parametru **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 vstavitev v stolpec **LIFTOFF** za aktivna orodja parameter **Y**. Krmiljenje nato premakne orodje do 2 mm nazaj v smeri orodne os konture.

**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.

**Delovanje**

Funkcija **M148** deluje tako dolgo, dokler izvajanja ne prekinete s funkcijo **M149**.

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

```
G01 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 **G98 l**, ki je okrajšava za LABEL (angl. za oznako).

OZNAKA vsebuje število med 1 in 65535 ali ime, ki ga določite. Vsako številko oz. ime OZNAKE lahko v NC-programudodelite samo enkrat s tipko **NASTAVI OZNAKO** ali z vnosom **G98**. 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 (**G98 L0**) označuje konec podprograma in jo lahko zato uporabite poljubno pogosto.

Preden ustvarite NC-program, podprogram programskih tehnik in ponovitev dela programa primerjajte s pogojnimi stavki (če/potem).

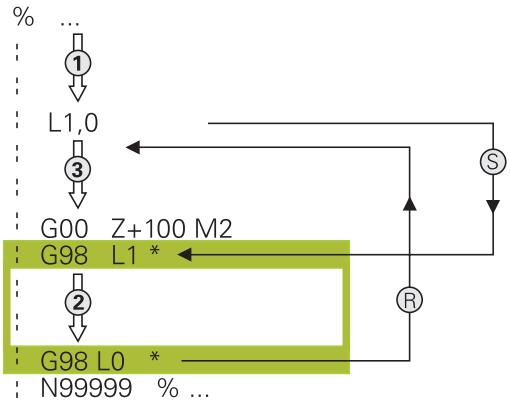
Tako se boste izognili možnim nesporazumom in napakam pri programiranju.

**Dodatne informacije:** "Pogojni stavki (če/potem) s parametri Q", Stran 263

## 8.2 Podprogrami

### Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program do priklica podprograma **Ln,0**
2 Od tega mesta dalje krmiljenje izvaja priklicani podprogram do konca podprograma **G98 L0**
3 Zatem krmiljenje nadaljuje izvajanje NC-programa z nizom, ki sledi priklicu podprograma **Ln,0**




### 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

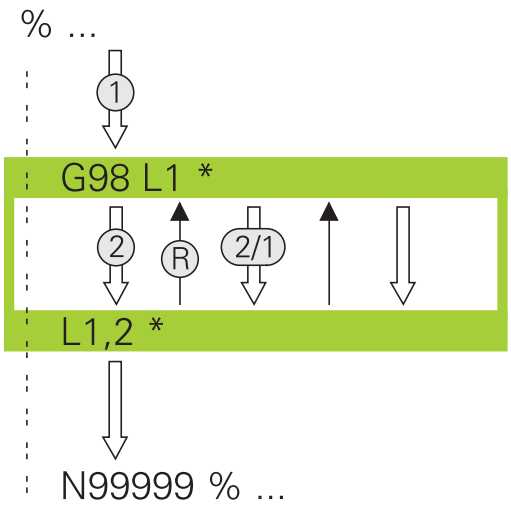
- Za priklic podprograma pritisnite tipko **LBL CALL**.
- Vnesite številko podprograma, ki ga želite priklicati. Če želite uporabiti ime OZNAKE, pritisnite gumb **LBL-NAME**, da preklopite na vnos besedila.

**L 0** ni dovoljeno, ker pomeni priklic konca podprograma.

## 8.3 Ponovitve dela programa

### Oznaka G98

Ponovitve delov programov se začenjajo z oznako **G98 L**.
Ponovitev dela programa pa se konča s **Ln,m**.




### Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program do konca dela programa (**Ln,m**)
2 Nato krmiljenje ponovi del programa med priklicano OZNAKO in priklicem oznake **Ln,m** tolikokrat, kot ste navedli pod **m**
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 pričnе 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:

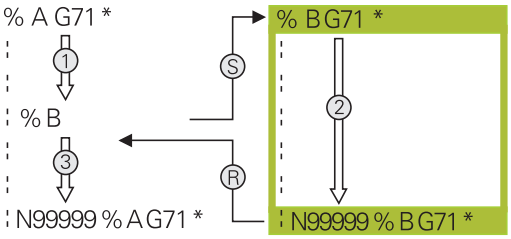
| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| PRIKLIC PROGRAMA | Priklic NC-programa s **%** |
| IZBERITE NIC. TOCKO TABELE | Izbira preglednice ničelnih točk s **%:TAB:** |
| IZBERITE TOCKE TABELE | Izbira preglednice točk s **%:PAT:** |
| IZBIRA KONTURE | Izbira konturnega programa s **%:CNT:** |
| IZBIRA PROHRAMA | Izbira NC-programa s **%:PGM:** |
| PRIKLIC IZBRANEGA PROGRAMA | Priklic nazadnje izbrane datoteke s **%<>%** |
| IZBERITE CIKEL | Poljubni NC-program **G: :** izberite kot obdelovalni cikel<br>**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov |

## Način delovanja

1 Krmiljenje izvaja NC-program, dokler ne prikličete drugega NC-programa z ukazom **%**

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




## Napotki za programiranje

- Za priklic poljubnega NC-programa krmiljenje ne potrebuje oznak.
- Priklicani NC-program ne sme vsebovati priklica **%** v priklicani 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 oz. M30 nadomestite s funkcijo skoka **D09 P01 +0 P02 +0 P03 99**.
- Če želite priklicati program DIN/ISO, za imenom programa vnesite vrsto datoteke .I.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi s ciklom **G39**.
- Poljubni NC-program lahko prikličete tudi prek funkcije **Izberite cikel** (**G: :**).
- Parametri Q pri priklicu programa s funkcijo z **%** 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 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 **N99999999** 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 klicnega NC-programa eno raven mape navzgor **..\PGM1.H**
- izhajajoč iz mape klicnega NC-programa eno raven mape navzdol **DOWN\PGM2.H**
- izhajajoč iz mape klicnega NC-programa eno raven mape navzgor in v drugi mapi **..\THERE\PGM3.H**

## Priklic zunanjega NC-programa

### Priklic programa s Priklic programa

S funkcijo **%** 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**

### Priklic s IZBIRA PROGRAMA in priklic IZBRANEGA programa

S funkcijo **%: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 **%<>%**.

Funkcija **%: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**

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 **%<>%** prikliče nazadnje izbran NC-program.

Če manjka NC-program, ki je bil priklican s pomočjo funkcije **%<>%**, krmiljenje s sporočilom o napaki prekine izvajanje ali simulacijo. Za preprečitev neželenih prekinitev med potekom programa lahko s pomočjo funkcije **D18** (**ID10 NR110** in **NR111**) preverite vse poti za začetek programa.
**Dodatne informacije:** "D18 – Branje sistemskih podatkov", Stran 279

## 8.5 Programska razvejanost

### Vrste programske razvejanosti

- Priklici podprogramov v podprogramih
- Ponovitve delov programov v ponovitvi dela programa
- Priklici podprogramov v ponovitvah delov programov
- Ponovitve delov programov v podprogramih

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 **G79** kot priklic zunanjega programa.
- Ponovitve delov programov lahko poljubno pogosto programsko razvejate.

## Podprogram v podprogramu

### Primer

| | |
|---|---|
| %UPGMS G71 * | |
| ... | |
| N17 L “UP1“,0* | Podprogram se prikliče pri G98 L1 |
| ... | |
| N35 G00 G40 Z+100 M2* | Zadnji programski niz |
| | glavnega programa z M2 |
| N36 G98 L “UP1“ | Začetek podprograma UP1 |
| ... | |
| N39 L2,0* | Podprogram se prikliče pri G98 L2 |
| ... | |
| N45 G98 L0* | Konec podprograma 1 |
| N46 G98 L2* | Začetek podprograma 2 |
| ... | |
| N62 G98 L0* | Konec podprograma 2 |
| N99999999 %UPGMS G71 * | |

### 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

| | |
|---|---|
| **%REPS G71 *** | |
| **...** | |
| **N15 G98 L1*** | Začetek ponovitve dela programa 1 |
| **...** | |
| **N20 G98 L2*** | Začetek ponovitve dela programa 2 |
| **...** | |
| **N27 L2,2*** | Priklic dela programa z dvema ponovitvama |
| **...** | |
| **N35 L1,1*** | Del programa med tem NC-nizom in G98 L1 |
| **...** | (NC-niz N15) se ponovi 1-krat |
| **N99999999 %REPS G71 *** | |

### 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

| | |
|---|---|
| **%UPGREP G71 *** | |
| **...** | |
| **N10 G98 L1*** | Začetek ponovitve dela programa 1 |
| **N11 L2,0*** | Priklic podprograma |
| **N12 L1,2*** | Priklic dela programa z dvema ponovitvama |
| **...** | |
| **N19 G00 G40 Z+100 M2*** | Zadnji NC-niz glavnega programa z M2 |
| **N20 G98 L2*** | Začetek podprograma |
| **...** | |
| **N28 G98 L0*** | Konec podprograma |
| **N99999999 %UPGREP G71 *** | |

### Izvedba programa

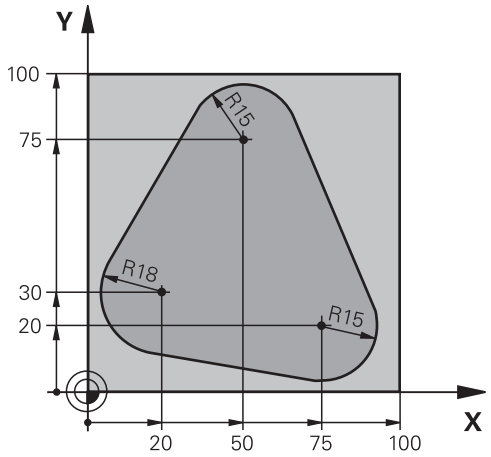
1 Glavni program UPGREP se izvede do NC-niza 11
2 Subprogram 2 se prikliče in izvede
3 Del programa se 2-krat ponovi med NC-nizom 12 in NC-nizom 10: podprogram 2 se ponovi 2-krat
4 Glavni program UPGREP se izvede od NC-niza 13 do NC-niza 19. Vrnitev na NC-niz 1 in konec programa

## 8.6 Primeri programiranja

### Primer: konturno rezkanje v več primikih

Potek programa:

- Orodje prepozicionirajte na zgornji rob obdelovanca.
- Primik vnesite inkrementalno
- Rezkanje kontur
- Ponovite primik in konturno rezkanje

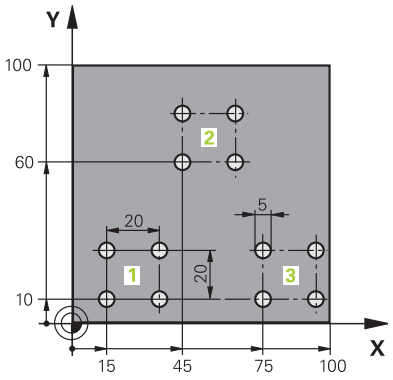



| | |
|---|---|
| **%PGMWDH G71 *** | |
| **N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40*** | |
| **N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N30 T1 G17 S3500*** | Priklic orodja |
| **N40 G00 G40 G90 Z+250*** | Odmik orodja |
| **N50 I+50 J+50*** | Določitev pola |
| **N60 G10 R+60 H+180*** | Predpozicioniranje obdelovalne ravnine |
| **N70 G01 Z+0 F1000 M3*** | Predpozicioniranje na zgornji rob obdelovanca |
| **N80 G98 L1*** | Oznaka za ponovitev dela programa |
| **N90 G91 Z-4*** | Inkrementalni globinski primik (na prostem) |
| **N100 G11 G41 G90 R+45 H+180 F250*** | Prva konturna točka |
| **N110 G26 R5*** | Premik na konturo |
| **N120 H+120*** | |
| **N130 H+60*** | |
| **N140 H+0*** | |
| **N150 H-60*** | |
| **N160 H-120*** | |
| **N170 H+180*** | |
| **N180 G27 R5 F500*** | Odmik s konture |
| **N190 G40 R+60 H+180 F1000*** | Odmik |
| **N200 L1,4*** | Vrnitev na oznako 1; skupno štirikrat |
| **N200 G00 Z+250 M2*** | Odmik orodja, konec programa |
| **N99999999 %PGMWDH G71 *** | |

## 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.

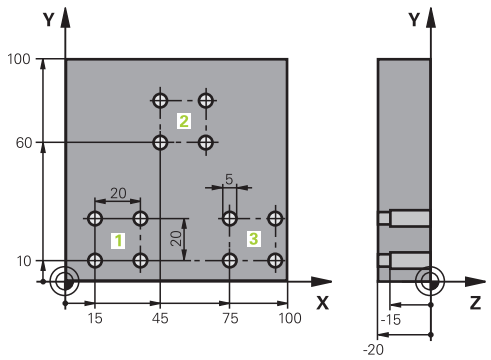



| | |
|---|---|
| %UP1 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S3500* | Priklic orodja |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Odmik orodja |
| N50 G200 VRTANJE | Definicija cikla za vrtanje |
| Q200=2 ;VARNOSTNA RAZDALJA | |
| Q201=-30 ;GLOBINA | |
| Q206=300 ;POT.NAPR.GLOB.DOVAJ. | |
| Q202=5 ;DOVAJALNA GLOBINA | |
| Q210=0 ;AS ZADRZ.ZGORAJ | |
| Q203=+0 ;KOORD. POVRSINA | |
| Q204=2 ;2. VARNOST. RAZMAK | |
| Q211=0 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| N60 X+15 Y+10 M3* | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1 |
| N70 L1,0* | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| N80 X+45 Y+60* | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2 |
| N90 L1,0* | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| N100 X+75 Y+10* | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3 |
| N110 L1,0* | Priklic podprograma za skupino vrtanj |
| N120 G00 Z+250 M2* | Konec glavnega programa |
| | |
| N130 G98 L1* | Začetek podprograma 1: skupina vrtanj |
| N140 G79* | Priklic cikla za vrtino 1 |
| N150 G91 X+20 M99* | Primik na vrtino 2, priklic cikla |
| N160 Y+20 M99* | Primik na vrtino 3, priklic cikla |
| N170 X-20 G90 M99* | Primik na vrtino 4, priklic cikla |
| N180 G98 L0* | Konec podprograma 1 |
| N99999999 %UP1 G71 * | |

## 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.




| | |
|---|---|
| %UP2 G71 * | |
| N10 G30 G17 X+0 Y+0 Z-40* | |
| N20 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0* | |
| N30 T1 G17 S5000* | Priklic orodja: centrirni sveder |
| N40 G00 G40 G90 Z+250* | Odmik orodja |
| N50 G200 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=0.2 ;CAS ZADRZEV. SPODAJ | |
| Q395=0 ;REFERENCA GLOBINA | |
| N60 L1,0* | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| N70 G00 Z+250 M6* | Zamenjava orodja |
| N80 T2 G17 S4000* | Priklic orodja: sveder |
| N90 D0 Q201 P01 -25* | Nova globina vrtanja |
| N100 D0 Q202 P01 +5* | Nov primik za vrtanje |
| N110 L1,0* | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |
| N120 G00 Z+250 M6* | Zamenjava orodja |
| N130 T3 G17 S500* | Priklic orodja: povrtalo |
| N140 G201 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 | |
| N150 L1,0* | Priklic podprograma 1 za celoten postopek vrtanja |

| | |
|---|---|
| **N160 G00 Z+250 M2*** | Konec glavnega programa |
| | |
| **N170 G98 L1*** | Začetek podprograma 1: celoten postopek vrtanja |
| **N180 G00 G40 G90 X+15 Y+10 M3*** | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 1 |
| **N190 L2,0*** | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| **N200 X+45 Y+60*** | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 2 |
| **N210 L2,0*** | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| **N220 X+75 Y+10*** | Primik na začetno točko za skupino vrtanj 3 |
| **N230 L2,0*** | Priklic podprograma 2 za skupino vrtanj |
| **N240 G98 L0*** | Konec podprograma 1 |
| | |
| **N250 G98 L2*** | Začetek podprograma 2: skupina vrtanj |
| **N260 G79*** | Priklic cikla za vrtino 1 |
| **N270 G91 X+20 M99*** | Primik na vrtino 2, priklic cikla |
| **N280 Y+20 M99*** | Primik na vrtino 3, priklic cikla |
| **N290 X-20 G90 M99*** | Primik na vrtino 4, priklic cikla |
| **N300 G98 L0*** | Konec podprograma 2 |
| **N310 %UP2 G71 *** | |

# 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:

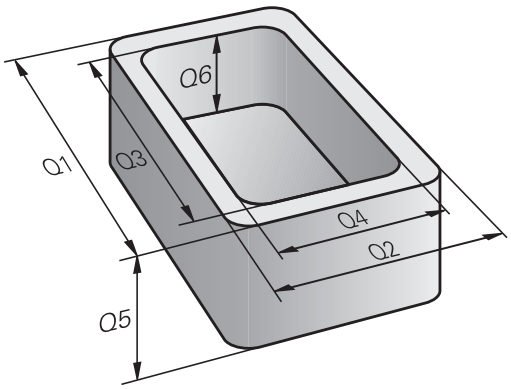
- Koordinatne vrednosti
- Pomiki
- Števila vrtljajev
- Podatke o ciklih

Krmiljenje ponuja nadaljnje možnosti, delo s parametri Q:

- programirate konture, ki jih določite z matematičnimi funkcijami
- korake obdelave naredite odvisne od logičnih pogojev

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, ko se vrnejo vrednosti programa uporabnika |
| | 1400 – 1599 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za parametre, vnesene v cikle proizvajalca |
| | 1600 – 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 določi poti odstopanja, krmiljenje shrani vrednosti parametra **QR** a 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 particije TNC, lahko izvedete varnostno kopiranje s funkcijami **NC/PLC Backup** tudi brez vnosa številke ključa.

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, ko se vrnejo vrednosti programa uporabnika |
| | 1400 – 1599 | Parametri, ki se prednostno uporabljajo za parametre, vnesene v cikle proizvajalca |
| | 1600 – 1999 | Parametri za **uporabnika** |

## 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

## Napotki za programiranje

Q-parametre in številske vrednosti lahko v NC-program vnesete mešano.

Q-parametrom lahko določite vrednosti med –999 999 999 in +999 999 999. Vnos je omejen na največ 16 znakov, od tega na 9 pred vejico. Notranje lahko krmilni sistem izračuna številske vrednosti do $10^{10}$.

**QS**-parametrom lahko dodelite največ 255 znakov.

Krmiljenje nekaterim parametrom Q in QS samostojno dodeli vedno enake podatke, npr. parametru Q **Q108** trenutni polmer orodja.

**Dodatne informacije:** "Privzeti parameter Q", Stran 302

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 | 258 |
| KOTNA FUNKC. | Kotne funkcije | 261 |
| SKOKI | Pogojni stavki (če/potem), skoki | 263 |
| RAZLICNE FUNKCIJE | Ostale funkcije | 267 |
| FORMULA | Neposredni vnos formule | 285 |
| FORMULA KONTURE | Funkcija za obdelavo kompleksnih kontur | Oglejte si uporabniški priročnik za programiranje ciklov. |

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 **D0: DODELITEV** lahko parametrom Q dodelite številske vrednosti. Nato v NC-programu namesto številske vrednosti vnesite parameter Q.

**Primer**

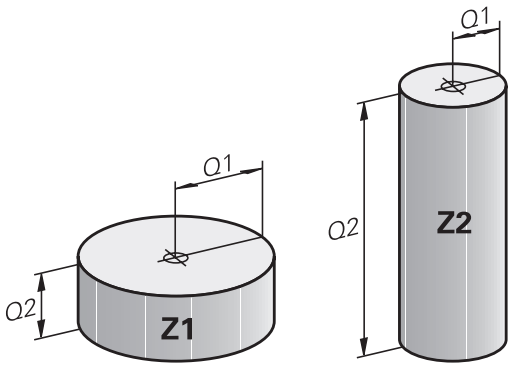
| | |
|---|---|
| **N150 D00 Q10 P01 +25*** | Dodelitev |
| **...** | Q10 vsebuje vrednost 25 |
| **N250 G00 X +Q10*** | Ustreza G00 X +25 |

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

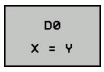
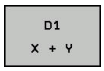
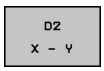
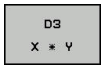
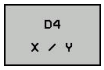
### Uporaba

S parametri Q lahko v NC-programu programirate osnovne matematične funkcije:

- Za izbiro funkcije Q-parametrov pritisnite tipko **Q** (v polju za vnos številk, desno). Orodna vrstica prikazuje funkcije Q-parametrov.
- Izberite osnovne matematične funkcije: pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE.**

> Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe

### Pregled

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | **D00**: ZUWEISUNG<br>npr. **D00 Q5 P01 +60 ***<br>Neposredna dodelitev vrednosti<br>Ponastavitev vrednosti parametra Q |
|  | **D01**: ADDITION<br>npr. **D01 Q1 P01 -Q2 P02 -5 ***<br>Tvorjenje in dodelitev vsote iz dveh vrednosti |
|  | **D02**: SUBTRAKTION<br>npr. **D02 Q1 P01 +10 P02 +5 ***<br>Tvorjenje in dodelitev razlike iz dveh vrednosti |
|  | **D03**: MULTIPLIKATION<br>npr. **D03 Q2 P01 +3 P02 +3 ***<br>Tvorjenje in dodelitev zmnožka dveh vrednosti |
|  | **D04**: DELJENJE npr. **D04 Q4 P01 +8 P02 +Q2 ***<br>Tvorjenje in dodelitev količnika iz dveh vrednosti<br>**Prepovedano:** deljenje z 0! |
| | **D05**: KOREN npr. **D05 Q50 P01 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

### DODELITEV

**Primer**

```
N16 D00 Q5 P01 +10*
N17 D03 Q12 P01 +Q5  P02 +7*
```

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Izberite osnovne matematične funkcije: pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**

D0 X = Y

- Za izbiro funkcije parametra Q DODELITEV pritisnite gumb **D0 X=Y**

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **5** (št. Parametra Q) in potrdite s tipko **ENT**

**1. VREDNOST ALI PARAMETER?**

ENT

- Vnesite **10**: Q5 dodelite številsko vrednost 10 in potrdite s tipko **ENT**.

### MNOŽENJE

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Izberite osnovne matematične funkcije: pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**

D3 X * Y

- Za izbiro funkcije parametra Q MNOŽENJE pritisnite gumb **D3 X * Y**

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **12** (št. Q-parametra) in potrdite s tipko **ENT**.

**1. VREDNOST ALI PARAMETER?**

ENT

- Vnesite **Q5** kot prvo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.

**2. VREDNOST ALI PARAMETER?**

ENT

- Vnesite **7** kot drugo vrednost in potrdite s tipko **ENT**.

### Ponastavitev parametrov Q

### Primer

```
16 D00:  Q5 SET UNDEFINED*
17 D00:  Q1 = Q5*
```

Q

- Za izbiro funkcij Q-parametrov pritisnite tipko **Q**.

OSNOVNA FUNKCIJE

- Izberite osnovne matematične funkcije: pritisnite gumb **OSNOVNA FUNKCIJE**

D0 X = Y

- Za izbiro funkcije parametra Q DODELITEV pritisnite gumb **D0 X = Y**

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **5** (št. parametra Q) in potrdite s tipko **ENT**

**1. VREDNOST ALI PARAMETER?**

SET UNDEFINED

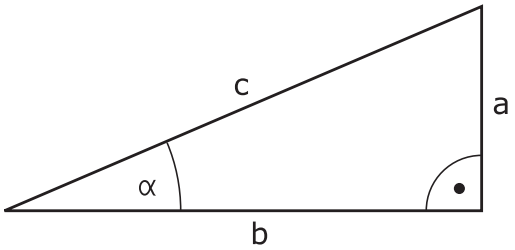
- Pritisnite **SET UNDEFINED**.

Funkcija **D00** podpira tudi prenos vrednosti **Undefined**. Če želite prenesti nedoločen parameter Q brez **D00**, 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 x a)
$c = \sqrt{(a^2 + b^2)}$

### Programiranje kotnih funkcij

Kotne funkcije se pojavijo, če pritisnete gumb **KOTNA FUNKC.** Krmiljenje prikazuje gumbe iz spodnje preglednice.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| D6 SIN(X) | **D06**: SINUS<br>npr. **D06 Q20 P01 –Q5 ***<br>Določitev in dodelitev sinusa kota v stopinjah (°) |
| D7 COS(X) | **D07**: KOSINUS<br>npr. **D07 Q21 P01 –Q5 ***<br>Določitev in dodelitev kosinusa kota v stopinjah (°) |
| D8 X LEN Y | **D08**: KOREN IZ KVADRATNE VSOTE<br>npr. **D08 Q10 P01 +5 P02 +4 ***<br>Določitev in dodelitev dolžine iz dveh vrednosti |
| D13 X ANG Y | **D13**: KOT<br>npr. **D13 Q20 P01 +10 P02 –Q1 ***<br>Določitev in dodelitev kota z arkus tangens iz nasprotne in prileže 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 |
|---|---|
| D23 KROG IZ 3 TOčK | FN 23: določanje PODATKOV KROGA iz treh točk kroga<br>npr. **D23 Q20 P01 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 |
|---|---|
| D24 KROG IZ 4 TOčK | FN 24: določanje PODATKOV KROGA iz štirih točk kroga<br>z. **D24 Q20 P01 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 **D23** in **D24** 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 234

Če pogoj ni izpolnjen, krmiljenje nadaljuje z naslednjim NC-nizom.

Če želite priklicati zunanji NC-program, za oznako programirajte priklic programa s **%**.

### Brezpogojni skoki

Brezpogojni skoki so skoki, katerih pogoj je vedno (=brezpogojno) izpolnjen, npr.

**D09 P01 +10 P02 +10 P03 1***

#### 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 L0. Po drugi strani pa skoki teh točk vrnitev tudi ne upoštevajo!

**Primer**

| | |
|---|---|
| **%COUNTER G71 *** | |
| **;** | |
| **N20 Q1 = 0** | Vrednost nalaganja: vključite števec |
| **N30 Q2 = 3** | Vrednost nalaganja: število skokov |
| **;** | |
| **N50 G98 L99*** | Skočna točka |
| **N60 Q1 = Q1 + 1** | Posodite števec: nova vrednost Q1 = stara vrednost Q1 + 1 |
| **N70 D12 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*** | Izvedba skoka programa 1 in 2 |
| **N80 D09 P01 +Q1 P02 +Q2 P03 99*** | Izvedba skoka programa 3 |
| **;** | |
| **N99999999 %COUNTER G71 *** | |

## 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**

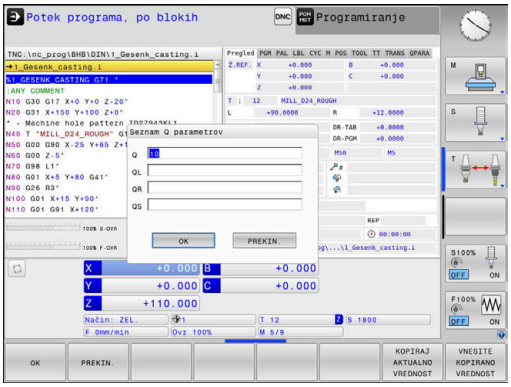
Pogojni stavki (če/potem) se pojavijo, ko pritisnete gumb **Skoki**. Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe:

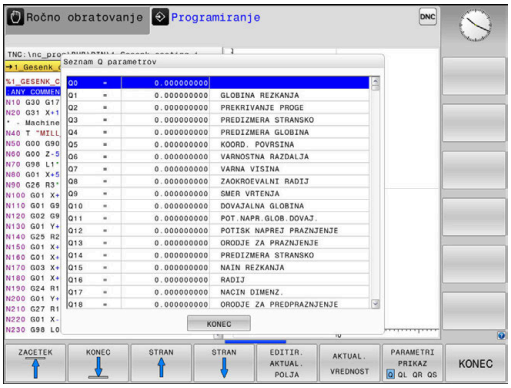
| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| D9 IF X EQ Y GOTO | **D09**: ČE JE ENAKO, SKOK<br>npr. **D09 P01 +Q1 P02 +Q3 P03 “UPCAN25“ ***<br>Če sta obe vrednosti ali oba parametra enaka, se izvede skok na vneseno oznako. |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS UNDEFINED | **D09**: ČE NI DOLOČENO, SKOK<br>npr. B. **D09 P01 +Q1 IS UNDEFINED P03 “UPCAN25“ ***<br>Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako |
| D9 IF X EQ Y GOTO<br>IS DEFINED | **D09**: ČE JE DOLOČENO, SKOK<br>npr. B. **D09 P01 +Q1 IS DEFINED P03 “UPCAN25“ ***<br>Če navedeni parameter ni določen, se izvede skok na vneseno oznako |
| D10 IF X NE Y GOTO | **D10**: ČE NI ENAKO, SKOK<br>n **D10 P01 +10 P02 -Q5 P03 10 *** <br>Če obe vrednosti ali oba parametra nista enaka, se izvede skok na vneseno oznako. |
| D11 IF X GT Y GOTO | **D11**: ČE JE VEČJE, SKOK<br>npr. **D11 P01 +Q1 P02 +10 P03 QS5 ***<br>Če je prva vrednost ali prvi parameter večji od drugega, se izvede skok na vneseno oznako. |
| D12 IF X LT Y GOTO | **D12**: ČE JE MANJŠE, SKOK<br>npr. **D12 P01 +Q5 P02 +0 P03 “ANYNAME“ ***<br>Če je prva vrednost ali prvi parameter manjši od druge ali drugega, se izvede skok na vneseno oznako. |

## 9.7 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

Q INFO

- 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 **KONEC**

Vse parametre s prikazanimi komentarji krmiljenje uporablja znotraj ciklov ali kot parametre vrednosti.

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.

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-ZAUSTAVITEV** in gumb **INTERNI STOP**) ali zaustavite test programa

- Prikličite orodno vrstico za postavitev zaslona.

PROGR. + STATUS

- Izberite zaslonski prikaz z dodatnim prikazom stanja
- > Krmiljenje na desni polovici zaslona prikazuje obrazec stanja **Pregled**.

STATUS Q PARAM.

- Pritisnite gumb **STATUS Q PARAM.**

Q PARAMETER SEZNAM

- 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. Krmiljenje 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 $10^{-8}$.

## 9.8 Dodatne funkcije

### Pregled

Dodatne funkcije se prikažejo s pritiskom na gumb **RAZLICNE FUNKCIJE** Krmiljenje prikaže naslednje gumbe:

| Gumb | Funkcija | Stran |
|---|---|---|
| D14 NAPAKA= | **D14** Izpis sporočila o napaki | 268 |
| D16 F-TISK | **D16** Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q | 272 |
| D18 BRANJE SIST.POD. | **D18** Branje sistemskih podatkov | 279 |
| D19 PLC= | **D19** Prenos vrednosti v PLC | 279 |
| D20 ČAKAJ FOR | **D20** Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja | 280 |
| D26 ODPIRANJE TABELE | **D26** Odpiranje prosto določene preglednice | 334 |
| D27 SHRANI V TABELO | **D27** Pisanje v prosto določeno preglednico | 335 |
| D28 BRANJE TABELE | **D28** Branje iz prosto določene preglednice | 336 |
| D29 PLC LIST= | **D29** Prenos največ osmih vrednosti v PLC | 281 |
| D37 EXPORT | **D37**Izvoz lokalnih parametrov Q ali parametrov QS v NC-program, ki ga uporabljate za priklic | 282 |
| D38 POŠILJANJE | **D38** Pošiljanje informacij iz NC-programa | 282 |

## D14 – Izpis sporočil o napakah

S funkcijo **D14** lahko omogočite prikaz programsko krmiljenih sporočil o napakah, ki jih je določil proizvajalec stroja oz. podjetje HEIDENHAIN. Če krmiljenje v poteku programa ali testu programa pride do NC-niza s **D14**, izvede prekinitev in odda 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.

```
N180 D14  P01 1000*
```

**Sporočilo o napaki, ki ga je določil HEIDENHAIN**

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1000 | Vreteno? |
| 1001 | Manjka orodna os |
| 1002 | Premajhen polmer orodja |
| 1003 | Polmer orodja je prevelik |
| 1004 | Prekoračeno območje |
| 1005 | Napačen začetni položaj |
| 1006 | ROTACIJA ni dovoljena |
| 1007 | FAKTOR MERILA ni dovoljen |
| 1008 | ZRCALJENJE ni dovoljeno |
| 1009 | Zamik ni dovoljen |
| 1010 | Manjka pomik |
| 1011 | Napačna vrednost vnosa |
| 1012 | Napačen predznak |
| 1013 | Kot ni dovoljen |
| 1014 | Tipalna točka ni dosegljiva |
| 1015 | Preveč točk |
| 1016 | Protislovni vnos |
| 1017 | Nepopoln CIKEL |
| 1018 | Napačno definirana ravnina |
| 1019 | Programirana je napačna os |
| 1020 | Napačno število vrtljajev |
| 1021 | Popravek polmera ni definiran |
| 1022 | Zaobljenost ni definirana |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1023 | Prevelik polmer zaobljenja |
| 1024 | Nedefiniran zagon programa |
| 1025 | Prevelika programska razvejanost |
| 1026 | Manjka referenca kota |
| 1027 | Nedefiniran obdelovalni cikel |
| 1028 | Premajhna širina utora |
| 1029 | Premajhen žep |
| 1030 | Q202 ni definiran |
| 1031 | Q205 ni definiran |
| 1032 | Q218 mora biti večji od Q219 |
| 1033 | CIKEL 210 ni dovoljen |
| 1034 | CIKEL 211 ni dovoljen |
| 1035 | Q220 je prevelik |
| 1036 | Q222 mora biti večji od Q223 |
| 1037 | Q244 mora biti večji od 0 |
| 1038 | Q245 ne sme biti enak Q246 |
| 1039 | Območje kota mora biti 360° |
| 1040 | Q223 mora biti večji od Q222 |
| 1041 | Q214: 0 ni dovoljeno |
| 1042 | Nedefinirana smer premikanja |
| 1043 | Nobena preglednica ničelnih točk ni aktivna |
| 1044 | Napaka položaja: sredina 1. osi |
| 1045 | Napaka položaja: sredina 2. osi |
| 1046 | Premajhna vrtina |
| 1047 | Prevelika vrtina |
| 1048 | Premajhen čep |
| 1049 | Prevelik čep |
| 1050 | Premajhen žep: dodelava 1. osi |
| 1051 | Premajhen žep: dodelava 2. osi |
| 1052 | Prevelik žep: izvržek 1. osi |
| 1053 | Prevelik žep: izvržek 2. osi |
| 1054 | Premajhen čep: izvržek 1. osi |
| 1055 | Premajhen čep: izvržek 2. osi |
| 1056 | Prevelik čep: dodelava 1. osi |
| 1057 | Prevelik čep: dodelava 2. osi |
| 1058 | TCHPROBE 425: napaka največje mere |
| 1059 | TCHPROBE 425: napaka najmanjše mere |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1060 | TCHPROBE 426: napaka največje mere |
| 1061 | TCHPROBE 426: napaka najmanjše mere |
| 1062 | TCHPROBE 430: prevelik premer |
| 1063 | TCHPROBE 430: premajhen premer |
| 1064 | Definirana ni nobena merilna os |
| 1065 | Prekoračena toleranca loma orodja |
| 1066 | Q247 ne sme biti enak 0 |
| 1067 | Vnos Q247 mora biti večji od 5 |
| 1068 | Preglednica ničelnih točk? |
| 1069 | Način rezkanja Q351 ne sme biti enak 0 |
| 1070 | Zmanjšanje globine navoja |
| 1071 | Izvedba umerjanja |
| 1072 | Prekoračena toleranca |
| 1073 | Aktiven premik na niz |
| 1074 | ORIENTACIJA ni dovoljena |
| 1075 | 3D-ROT ni dovoljena |
| 1076 | Aktivacija 3D-ROT |
| 1077 | Vnos negativne globine |
| 1078 | Q303 v merilnem ciklu ni definiran! |
| 1079 | Orodna os ni dovoljena |
| 1080 | Napačno izračunane vrednosti |
| 1081 | Protislovne merilne točke |
| 1082 | Napačno vnesena varna višina |
| 1083 | Protisloven način vboda |
| 1084 | Nedovoljen obdelovalni cikel |
| 1085 | Vrstica je zaščitena pred pisanjem |
| 1086 | Nadmera je večja od globine |
| 1087 | Nedefiniran kot konice |
| 1088 | Protislovni podatki |
| 1089 | Položaj utora 0 ni dovoljen |
| 1090 | Primik ne sme biti enak 0 |
| 1091 | Preklop Q399 ni dovoljen |
| 1092 | Orodje ni definirano |
| 1093 | Številka orodja ni dovoljena |
| 1094 | Ime orodja ni dovoljeno |
| 1095 | Programska možnost ni aktivna |
| 1096 | Obnovitev kinematike ni mogoča |

| Številka napake | Besedilo |
|---|---|
| 1097 | Funkcija ni dovoljena |
| 1098 | Neskladne mere surovca |
| 1099 | Merilni položaj ni dovoljen |
| 1100 | Dostop do kinematike ni mogoč |
| 1101 | Merilni pol. ni v obm. premik. |
| 1102 | Kompenzacija prednastavitve ni mogoča |
| 1103 | Polmer orodja je prevelik |
| 1104 | Način vboda ni mogoč |
| 1105 | Kot vboda je napačno definiran |
| 1106 | Kot odprt. ni definiran |
| 1107 | Prevelika širina utora |
| 1108 | Merilni faktorji niso enaki |
| 1109 | Podatki o orodju so neskladni |

## D16 Izpis oblikovanih besedil ali vrednosti parametrov Q

### Osnove

S **D16** 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 **D16**, da prikažete protokol

Če vrednosti prikažete v datoteki, potem največja velikost prikazane datoteke znaša 20 kilobajtov.

### Sprememba poti za izpis datoteke protokola

Če želite merilne rezultate shraniti v drugem imeniku, morate spremeniti pot za izpis datoteke protokola.

Za spremembo poti za izpis sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **MOD**
- Vnesite številko ključa 123

- Izberite parameter **Navedba poti za končnega uporabnika** (**CfgUserPath**)

- Izberite parameter **Pot za izpis FN 16 za obdelavo** (**fn16DefaultPath**)
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- Izberite pot za izpis za načine delovanja stroja

- V parametru **Pot za izpis FN 16 za programiranje BA in programski test** izberite (**fn16DefaultPathSim**)
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno.
- Izberite pot za izpis za načine delovanja **Programiranje** in **Test programa**

### 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:

| Posebni znaki | Funkcija |
|---|---|
| **"....."** | Določitev oblike za prenos besedila in spremenljivk med prej naštetimi navednicami |
| **%F** | Oblika za parametre Q. QL in QR:<br>■ Določitev oblike<br>■ F: Floating (decimalna vejica), oblika za Q, QL, QR |
| **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**: prenos 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 D16. Primer: "Merilni program: %S",PRIKLIC_POTI; |
| M_ZAPRI | Zapre datoteko, v katero zapisujete s funkcijo D16. Primer: M_ZAPRI; |
| M_PRIPNI | Pripne protokol pri prikazu k obstoječemu protokolu. Primer: M_PRIPNI; |
| 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; |
| 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) |

| Ključna beseda | Funkcija |
|---|---|
| L_SLOVENIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v slovenščini |
| L_NORWEGIAN | Besedilo v pogovornih oknih se prikaže samo v norveščini |
| 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";
```

### Aktivacija prenosa D16 v NC-programu

Znotraj funkcije **D16** določite izhodno datoteko, ki vsebuje izpisana besedila.

Krmiljenje ustvari izhodno datoteko:

- na koncu programa (**G71**),
- pri prekinitvi programa (tipka **NC-ZAUSTAVITEV**)
- z ukazom **M_ZAPRI**

V funkciji D16 vnesite pot vira in pot izhodne datoteke.

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

Q
- Pritisnite tipko **Q**

RAZLICNE FUNKCIJE
- Pritisnite gumb **RAZLICNE FUNKCIJE**

D16 F-TISK
- Pritisnite gumb **D16 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**

- Vnesite pot za prenos

### Navedbe poti v Funkcija D16

Če kot ime poti za datoteko protokola vnesete samo ime datoteke, potem krmiljenje shrani datoteko protokola v imeniku NC-programa s funkcijo **D16**.

Namesto popolnih poti programirajte relativne poti:

- Izhajajoč iz mape priklicane datoteke eno raven mape navzdol **D16 P01 MASKA\MASKA1.A/ PROT\PROT1.TXT**
- Izhajajoč iz mape priklicane datoteke eno raven mape navzgor in v drugi mapi **D16 P01 ..\MASKA\MASKA1.A/ ..\PROT1.TXT**

Napotki za upravljanje in programiranje:

- Če v NC-programu večkrat izpišete isto datoteko, krmiljenje v ciljni datoteki trenuten izpis postavi izza predhodno izpisane vsebine.
- V nizu **D16** oblikovano datoteko in datoteko protokola vedno programirajte s pripono vrste datoteke.
- Pripono datoteke protokola določa vrsta datoteke izpisa (npr. .TXT, .A, .XLS, .HTML).
- Če uporabljate **D16**, potem datoteka ne sme biti kodirana UTF-8.
- S pomočjo funkcije **D18** prejmete številne pomembne in zanimive informacije za datoteko protokola, npr. številko nazadnje uporabljenega cikla tipalnega sistema.
  **Dodatne informacije:** "D18 – Branje sistemskih podatkov", Stran 279

**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 290

Da lahko krmiljenje prepozna, da delate s parametri Q, jih vnesite v funkcijo **D16** 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**

```
N90 D16 P01 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 **D16** lahko uporabite tudi za prikaz poljubnih sporočil NC-programa v pojavnem oknu na zaslonu krmiljenja. Tako so lahko na preprost način na poljubnem mestu v NC-programu prikazani tudi daljši napotki, na katere se mora upravljalec odzvati. Prikažejo se lahko tudi vsebine parametrov Q, če datoteka protokola vsebuje ustrezne ukaze.

Da bi se sporočilo pojavilo na zaslonu krmiljenja, morate kot pot prikaza vnesti **ZASLON:**.

**Primer**

```
N90 D16 P01 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 prehodno pojavno okno, programirajte funkcijo **M_ZAPRI** ali **M_SKRČI**.

### Zapiranje pojavnega okna

Za zapiranje pojavnega okna imate na voljo naslednje možnosti:

- Pritisnite tipko **CE**
- programsko krmiljeno s potjo za prenos **sclr:**

**Primer**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/SCLR:
```

### Zunanji prenos sporočil

S funkcijo **D16** lahko datoteke protokola tudi zunanje shranite.

Poleg tega morate ime ciljne poti funkcije **D16** navesti v celoti.

**Primer**

```
N90 D16 P01 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 **D16** lahko uporabite tudi za tiskanje želenih sporočil na priključenem tiskalniku.

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

Da sporočilo pošljete v tiskalnik, morate kot ime datoteke protokola navesti **Printer:**, na koncu pa navesti še ustrezno ime datoteke.

Krmiljenje datoteko shrani v pot **PRINTER:** tako dolgo, dokler datoteke ne natisnete.

**Primer**

```
N90 D16 P01 TNC:\MASKE\MASKE1.A/PRINTER:\DRUCK1
```

## D18 – Branje sistemskih podatkov

S funkcijo **D18** 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 **D18** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.

**Dodatne informacije:** "Sistemski podatki", Stran 450

**Primer: dodelitev vrednosti aktivnega faktorja merila Z-osi na Q25**

```
N55 D18 Q25 ID210 NR4 IDX3*
```

## D19 – 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. Funkcija FN 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 **D19** lahko na PLC prenesete do dve številski vrednosti ali parametra Q.

## D20 – 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. Funkcija FN 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 **D20** 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 **D20**.

Funkcijo **SINH.** uporabite, ko npr. s funkcijo **D18** 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**

```
N32 D20 SYNC
N33 D18 Q1 ID270 NR1 IDX1*
```

## D29 – 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. Funkcija FN 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 **D29** lahko v PLC prenesete do osem številskih vrednosti ali Q-parametrov.

## D37 - 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. Funkcija FN 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 **D37** uporabite, ko ustvarite lastne cikle, ki jih želite vključiti v krmiljenje.

## D38 – Pošiljanje informacije iz NC-programa

S funkcijo **D38** 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.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %f Q23: %f" P02 +Q1 P02 +Q23*
```

**Primer**

Določite obliko za izdajo vrednosti spremenljivk.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: %05.1f" P02 +Q1*
```

> Krmiljenje odda vrednost spremenljivk s skupno petimi mesti, od tega enim decimalnim mestom. Po potrebi se izpis dopolni s t.i. vodilnimi ničlami.

```
D38* /"Q-Parameter Q1: % 7.3f" P02 +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 za testiranje vnesti **%%**.

**Primer**

Pošiljanje informacij na StateMonitor.

S funkcijo **D38** 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

| | |
|---|---|
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE"*** | Ustvarjanje naročil |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_CREATE_ITEMNAME:HOLDER_ITEM *** | Namesto tega: Ustvarjanje naročil z imenom dela, številko dela in želeno količino |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_START"*** | Zagon naročila |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_PREPARATION"*** | Zagon priprave |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_PRODUCTION"*** | Izdelava/proizvodnja |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_STOP"*** | Zaustavitev naročila |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_ FINISH"*** | Končaj naročilo |

Poleg tega lahko k naročilu sporočite tudi količine obdelovanca.

Z ogradami **V REDU**, **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.

| | |
|---|---|
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_A:23"*** | Možnost Dejanska količina (OK), absolutna |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_OK_I:1"*** | Možnost Dejanska količina (OK), inkrementalna |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_A:12"*** | Možnost Odpad (S), absolutna |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_S_I:1"*** | Možnost Odpad (S), inkrementalna |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_A:15"*** | Možnost Dodelava (R), absolutna |
| **D38* /"JOB:1234_STEP:1_R_I:1"*** | Možnost Dodelava (R), inkrementalna |

## 9.9 Neposredni vnos formule

### Vnos formule

Matematične formule, ki vsebujejo več računskih operacij, prek gumbov vnesete neposredno v NC-program.

Q

- Izbira funkcij parametrov Q

FORMULA

- Pritisnite gumb **FORMULA**
- Izberite **Q**, **QL** ali **QR**

Krmiljenje prikazuje naslednje gumbe v več vrsticah:

| Gumb | Logična funkcija |
|---|---|
| + | **Seštevanje**<br>npr. **Q10 = Q1 + Q5** |
| - | **Odštevanje**<br>npr. **Q25 = Q7 - Q108** |
| * | **Množenje**<br>npr. **Q12 = 5 * Q5** |
| / | **Deljenje**<br>npr. **Q25 = Q1/Q2** |
| ( | **Oklepaj**<br>npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| ) | **Zaklepaj**<br>npr. **Q12 = Q1 * (Q2 + Q3)** |
| SQ | **Kvadriranje vrednosti (angl. square)**<br>npr. **Q15 = SQ 5** |
| SQRT | **Korenjenje (angl. square root)**<br>npr. **Q22 = SQRT 25** |
| SIN | **Sinus kota**<br>npr. **Q44 = SIN 45** |
| COS | **Kosinus kota**<br>npr. **Q45 = COS 45** |
| TAN | **Tangens kota**<br>npr. **Q46 = TAN 45** |
| ASIN | **Arkus sinus**<br>Obratna funkcija sinusa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/hipotenuza<br>npr. **Q10 = ASIN 0,75** |
| ACOS | **Arkus kosinus**<br>Obratna funkcija kosinusa; določanje kota iz razmerja priležna kateta/hipotenuza.<br>npr. **Q11 = ACOS Q40** |

| Gumb | Logična funkcija |
|---|---|
| ATAN | **Arkus tangens**<br>Obratna funkcija tangensa; določanje kota iz razmerja nasprotna kateta/priležna kateta.<br>npr. **Q12 = ATAN Q50** |
| ^ | **Potenciranje vrednosti**<br>npr. B. **Q15 = 3^3** |
| PI | **Konstanta PI (3,14159)**<br>npr. **Q15 = PI** |
| LN | **Naravni logaritem (LN) števila**<br>Osnovno število 2,7183<br>npr. **Q15 = LN Q11** |
| LOG | **Logaritem števila, osnovno število 10**<br>npr. **Q33 = LOG Q22** |
| EXP | **Eksponentna funkcija, 2,7183 na n-potenco**<br>npr. **Q1 = EXP Q12** |
| NEG | **Negiranje vrednosti (množenje z -1)**<br>npr. **Q2 = NEG Q1** |
| INT | **Zaokroževanje na decimalno vejico**<br>Celo število<br>npr. **Q3 = INT Q42** |
| ABS | **Absolutna vrednost števila**<br>npr. **Q4 = ABS Q22** |
| FRAC | **Zaokroževanje pred decimalno vejico**<br>Ulomki<br>npr. **Q5 = FRAC Q23** |
| SGN | **Preverjanje predznaka števila**<br>npr. B. **Q12 = SGN Q50**<br>Če je povratna vrednost Q12 = 0, potem Q50 = 0<br>Če je povratna vrednost Q12 = 1, potem Q50 > 0<br>Če je povratna vrednost Q12 = -1, potem Q50 < 0 |
| % | **Izračun načinovne vrednosti (ostanek deljenja)**<br>npr. **Q12 = 400 % 360** Rezultat: Q12 = 40 |

Funkcija **INT** ne zaokroži, ampak samo odreže mesta za decimalno vejico.

**Dodatne informacije:** "Primer: zaokroževanje vrednosti", Stran 308

## Matematična pravila

Za programiranje matematičnih formul veljajo naslednja pravila:

**Vrstni red matematičnih operacij**

**Primer**

```
N120  Q1 = 5 * 3 + 2 * 10 = 35
```

1 Računski korak 5 * 3 = 15
2 Računski korak 2 * 10 = 20
3 Računski korak 15 +20 = 35

**ali**

**Primer**

```
N130  Q2 = SQ 10 - 3^3 = 73
```

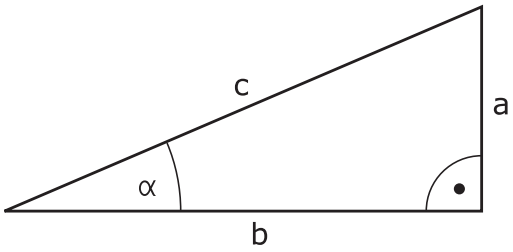
1 Kvadriranje računskega koraka 10 = 100
2 Potenciranje računskega koraka 3 s 3 = 27
3 Računski korak 100 – 27 = 73

**Distributivnostni zakon**

Zakon o porazdelitvi pri računanju z oklepaji
a * (b + c) = a * b + a * c

## Primer vnosa

Izračun kota z arctan iz nasprotne katete (Q12) in prileţne katete (Q13); dodelitev rezultata Q25:




Q

- Izbira vnosa formule: pritisnite tipko **Q** in gumb **FORMULA** ali pa uporabite hitri zagon

FORMULA

Q

- Pritisnite tipko **Q** na črkovni tipkovnici

**ŠT. PARAMETRA ZA REZULTAT?**

ENT

- Vnesite **25** (št. parametra) in pritisnite tipko **ENT** .

▷

- Pomaknite se po orodni vrstici in pritisnite gumb za funkcijo za arkus tangens.

ATAN

◁

- Pomaknite se po orodni vrstici in pritisnite gumb **OPENING PARENTHESIS**

(

Q

- Vnesite **12** (številka parametra)

/

- Pritisnite gumb Deljenje.

Q

- Vnesite **13** (številka parametra)

)

- Pritisnite gumb zaklepaj in končajte vnos formule.

END

**Primer**

```
N10  Q25 = ATAN (Q12/Q13)
```

## 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 **D16**, 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 252

V funkcijah parametrov Q **STRING FORMULA** in **FORMULA** so različne funkcije za izvedbo parametrov nizov.

| Gumb | Funkcije STRING FORMULA | Stran |
|---|---|---|
| STRING | Dodelitev parametra niza | 290 |
| CFGREAD | Prebiranje strojnega parametra | 299 |
| | Povezovanje parametrov nizov | 290 |
| TOCHAR | Pretvorba številske vrednosti v parameter niza | 292 |
| SUBSTR | Kopiranje delnega niza iz parametra niza | 293 |
| SYSSTR | Branje sistemskih podatkov | 294 |

| Gumb | Funkcije niza v funkciji Formula | Stran |
|---|---|---|
| TONUMB | Pretvorba parametra niza v številsko vrednost | 295 |
| INSTR | Preverjanje parametra niza | 296 |
| STRLEN | Ugotavljanje dolžine parametra niza | 297 |
| STRCOMP | Primerjanje abecednega zaporedja | 298 |

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**.

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **STRING FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **DECLARE STRING** (DOLOČITEV NIZA).

### Primer

```
N30 DECLARE STRING QS10 = "Obdelovanec"
```

## Povezovanje parametrov nizov

S povezovalnim operatorjem (parameter niza **||** parameter niza) lahko med seboj povežete več parametrov niza.

- Pritisnite tipko **SPEC FCT**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **STRING FUNKCIJE**

- 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.**

```
N370 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.**

```
N370 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).**

```
N370 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 G39 PGM CALL** izbranega cikla |
| | 10 | Pot s **%: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 | ■ 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: DD.MM.LL<br>■ 11: LLLL-MM-DD<br>■ 12: LL-MM-DD<br>■ 13 in 14: hh:mm:ss<br>■ 15: hh:mm |
| 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 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 funkcije Q-parametrov

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.**

```
N370 Q82 = TONUMB ( SRC_QS11 )*
```

## Preverjanje parametra niza

S funkcijo **INSTR** lahko preverite, ali oz. kje je parameter niza v nekem drugem parametru niza.

Q

- Izberite funkcije Q-parametrov

FORMULA

- 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.**

```
N370 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.**

```
N370 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.**

```
N370 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**

| | |
|---|---|
| **N140 QS11 = ""** | Dodeljevanje parametra niza za ključ |
| **N150 QS12 = "CfgDisplaydata"** | Dodeljevanje parametra niza za enoto |
| **N160 QS13 = "axisDisplay"** | Dodeljevanje parametra niza za ime parametra |
| **N170 QS1 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 IDX3 )*** | Prebiranje strojnega parametra |

### Branje številske vrednosti strojnega parametra

Shranjevanje vrednosti strojnega parametra v obliki številske vrednosti v Q-parameter:

Q

- Izberite 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**

| | |
|---|---|
| **N10 QS11 = "CH_NC"** | Dodeljevanje parametra niza za ključ |
| **N20 QS12 = "CfgGeoCycle"** | Dodeljevanje parametra niza za enoto |
| **N30 QS13 = "pocketOverlap"** | Dodeljevanje parametra niza za ime parametra |
| **N40 Q50 = CFGREAD( KEY_QS11 TAG_QS12 ATR_QS13 )** | Prebiranje strojnega parametra |

## 9.11 Privzeti parameter Q

Parametre Q od Q100 do Q199 krmiljenje zasede z vrednostmi. Parametrom Q 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 in Q115 - 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.

### Polmer aktivnega orodja: Q108

Aktivna vrednost polmera orodja se dodeli parametru Q108. Q108 je sestavljen iz:

- Polmera orodja R (preglednica orodij ali niz **G99**)
- Delta vrednost DR iz preglednice orodij
- Delta vrednosti DR iz NC-programa (korekcijska preglednica ali stavek **T**)

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 Q113 je pri gnezdenju s funkcijo **%** 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

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

| 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 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.

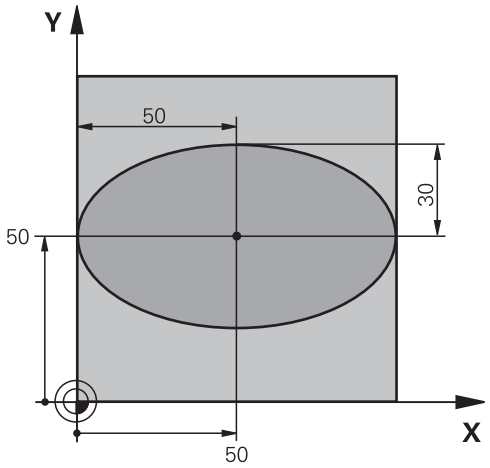
S funkcijo **SGN** krmiljenje samodejno preveri, ali gre za pozitivno ali negativno številko.

| | |
|---|---|
| **%ROUND G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +34.789*** | Prva številka za zaokroževanje |
| **N20 D00 Q2 P01 +34.345*** | Druga številka za zaokroževanje |
| **N30 D00 Q3 P01 -34.345*** | Tretja številka za zaokroževanje |
| **N40 ;** | |
| **N50 Q11 = INT (Q1 + 0.5 * SGN Q1)** | K Q1 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico |
| **N60 Q12 = INT (Q2 + 0.5 * SGN Q2)** | K Q2 prištejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico |
| **N70 Q13 = INT (Q3 + 0.5 * SGN Q3)** | Od Q3 odštejte vrednost 0,5, potem odrežite mesta za decimalno vejico |
| **N99999999 %ROUND G71 *** | |

## 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.



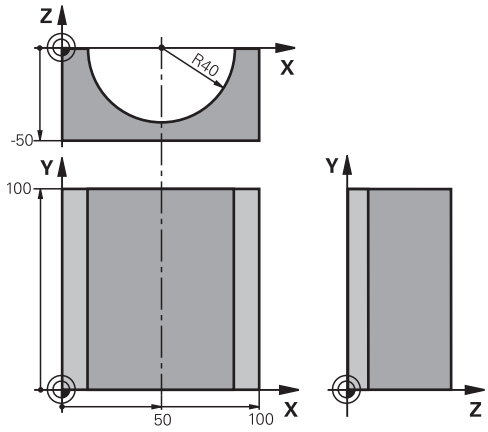

| | |
|---|---|
| **%ELIPSA G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sredina X-osi |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Sredina Y-osi |
| **N30 D00 Q3 P01 +50*** | Polos X |
| **N40 D00 Q4 P01 +30*** | Polos Y |
| **N50 D00 Q5 P01 +0*** | Začetni kot v ravnini |
| **N60 D00 Q6 P01 +360*** | Končni kot v ravnini |
| **N70 D00 Q7 P01 +40*** | Število računskih korakov |
| **N80 D00 Q8 P01 +30*** | Rotacijski položaj elipse |
| **N90 D00 Q9 P01 +5*** | Globina rezkanja |
| **N100 D00 Q10 P01 +100*** | Globinski pomik |
| **N110 D00 Q11 P01 +350*** | Pomik pri rezkanju |
| **N120 D00 Q12 P01 +2*** | Varnostna razdalja za predpozicioniranje |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-20*** | Definicija surovca |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Priklic orodja |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Odmik orodja |
| **N170 L10,0*** | Priklic obdelave |
| **N180 G00 Z+250 M2*** | Odmik orodja, konec programa |
| **N190 G98 L10*** | Podprogram 10: obdelava |
| **N200 G54 X+Q1 Y+Q2*** | Zamik ničelne točke v središče elipse |
| **N210 G73 G90 H+Q8*** | Izračun rotacijskega položaja v ravnini |
| **N220 Q35 = ( Q6 - Q5 )/Q7** | Izračun kotnega koraka |
| **N230 D00 Q36 P01 +Q5*** | Kopiranje začetnega kota |
| **N240 D00 Q37 P01 +0*** | Nastavitev števca rezanja |
| **N250 Q21 = Q3 * COS Q36** | Izračun X-koordinate začetne točke |
| **N260 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Izračun Y-koordinate začetne točke |
| **N270 Q00 G40 X+Q21 Y+Q22 M3*** | Primik na začetno točko v ravnini |

| | |
|---|---|
| **N280 Z+Q12*** | Predpozicioniranje na varnostno razdaljo na osi vretena |
| **N290 G01 Z-Q9 FQ10*** | Premik na obdelovalno globino |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 Q36 = Q36 + Q35** | Posodobitev kota |
| **N320 Q37 = Q37 + 1** | Posodobitev števca rezanja |
| **N330 Q21 = Q3 * COS Q36** | Izračun trenutne X-koordinate |
| **N340 Q22 = Q4 * SIN Q36** | Izračun trenutne Y-koordinate |
| **N350 G01 X+Q21 Y+Q22 FQ11*** | Premik na naslednjo točko |
| **N360 D12 P01 +Q37 P02 +Q7 P03 1*** | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na oznako 1 |
| **N370 G73 G90 H+0*** | Ponastavitev rotacije |
| **N380 G54 X+0 Y+0*** | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| **N390 G00 G40 Z+Q12*** | Premik na varnostno razdaljo |
| **N400 G98 L0*** | Konec podprograma |
| **N99999999 %ELIPSA G71 *** | |

## 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



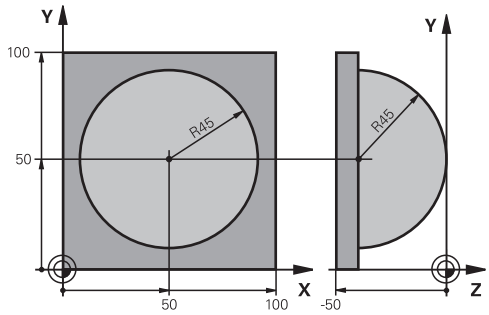

| | |
|---|---|
| **%VALJ G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sredina X-osi |
| **N20 D00 Q2 P01 +0*** | Sredina Y-osi |
| **N30 D00 Q3 P01 +0*** | Sredina Z-osi |
| **N40 D00 Q4 P01 +90*** | Začetni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **N50 D00 Q5 P01 +270*** | Končni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **N60 D00 Q6 P01 +40*** | Polmer valja |
| **N70 D00 Q7 P01 +100*** | Dolžina valja |
| **N80 D00 Q8 P01 +0*** | Rotacijski položaj v ravnini X/Y |
| **N90 D00 Q10 P01 +5*** | Predizmera polmera valja |
| **N100 D00 Q11 P01 +250*** | Pomik pri globinskem primiku |
| **N110 D00 Q12 P01 +400*** | Pomik pri rezkanju |
| **N120 D00 Q13 P01 +90*** | Število rezov |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Definicija surovca |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Priklic orodja |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Odmik orodja |
| **N170 L10,0*** | Priklic obdelave |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Ponastavitev predizmere |
| **N190 L10,0*** | Priklic obdelave |
| **N200 G00 G40 Z+250 M2*** | Odmik orodja, konec programa |
| **N210 G98 L10*** | Podprogram 10: obdelava |
| **N220 Q16 = Q6 - Q10 - Q108** | Izračun predizmere in orodja glede na polmer valja |
| **N230 D00 Q20 P01 +1*** | Nastavitev števca rezanja |
| **N240 D00 q24 p01 +Q4*** | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X) |
| **N250 Q25 = ( Q5 - Q4 )/Q13** | Izračun kotnega koraka |
| **N260 G54 X+Q1 Y+Q2 Z+Q3*** | Zamik ničelne točke v sredino valja (X-os) |
| **N270 G73 G90 H+Q8*** | Izračun rotacijskega položaja v ravnini |

| | |
|---|---|
| **N280 G00 G40 X+0 Y+0*** | Predpozicioniranje v ravnini v sredini valja |
| **N290 G01 Z+5 F1000 M3*** | Predpozicioniranje na osi vretena |
| **N300 G98 L1*** | |
| **N310 I+0 K+0*** | Določanje pola v ravnini Z/X |
| **N320 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Primik na začetni položaj na valju, poševni vbod v material |
| **N330 G01 G40 Y+Q7 FQ12*** | Vzdolžni rez v smeri Y+ |
| **N340 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Posodobitev števca rezanja |
| **N350 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Posodobitev prostorskega kota |
| **N360 D11 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 99*** | Poizvedba, ali je že gotovo, in če drži, skok na konec |
| **N370 G11 R+Q16 H+Q24 FQ11*** | Premik na približani lok za naslednji vzdolžni rez |
| **N380 G01 G40 Y+0 FQ12*** | Vzdolžni rez v smeri Y- |
| **N390 D01 Q20 P01 +Q20 P02 +1*** | Posodobitev števca rezanja |
| **N400 D01 Q24 P01 +Q24 P02 +Q25*** | Posodobitev prostorskega kota |
| **N410 D12 P01 +Q20 P02 +Q13 P03 1*** | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| **N420 G98 L99*** | |
| **N430 G73 G90 H+0*** | Ponastavitev rotacije |
| **N440 G54 X+0 Y+0 Z+0*** | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| **N450 G98 L0*** | Konec podprograma |
| **N99999999 %VALJ G71 *** | |

## 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




| | |
|---|---|
| **%KROGLA G71 *** | |
| **N10 D00 Q1 P01 +50*** | Sredina X-osi |
| **N20 D00 Q2 P01 +50*** | Sredina Y-osi |
| **N30 D00 Q4 P01 +90*** | Začetni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **N40 D00 Q5 P01 +0*** | Končni kot prostora (ravnina Z/X) |
| **N50 D00 Q14 P01 +5*** | Korak kota v prostoru |
| **N60 D00 Q6 P01 +45*** | Polmer krogle |
| **N70 D00 Q8 P01 +0*** | Začetni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y |
| **N80 D00 Q9 p01 +360*** | Končni kot rotacijskega položaja v ravnini X/Y |
| **N90 D00 Q18 P01 +10*** | Kotni korak v ravnini X/Y za grobo rezkanje |
| **N100 D00 Q10 P01 +5*** | Predizmera polmera krogle za grobo rezkanje |
| **N110 D00 Q11 P01 +2*** | Varnostna razdalja za predpozicioniranje na osi vretena |
| **N120 D00 Q12 P01 +350*** | Pomik pri rezkanju |
| **N130 G30 G17 X+0 Y+0 Z-50*** | Definicija surovca |
| **N140 G31 G90 X+100 Y+100 Z+0*** | |
| **N150 T1 G17 S4000*** | Priklic orodja |
| **N160 G00 G40 G90 Z+250*** | Odmik orodja |
| **N170 L10,0*** | Priklic obdelave |
| **N180 D00 Q10 P01 +0*** | Ponastavitev predizmere |
| **N190 D00 Q18 P01 +5*** | Kotni korak v ravnini X/Y za fino rezkanje |
| **N200 L10,0*** | Priklic obdelave |
| **N210 G00 G40 Z+250 M2*** | Odmik orodja, konec programa |
| **N220 G98 L10*** | Podprogram 10: obdelava |
| **N230 D01 Q23 P01 +Q11 P02 +Q6*** | Izračun Z-koordinate za predpozicioniranje |
| **N240 D00 Q24 P01 +Q4*** | Kopiranje začetnega kota prostora (ravnina Z/X) |
| **N250 D01 Q26 P01 +Q6 P02 +Q108*** | Popravek polmera krogle za predpozicioniranje |
| **N260 D00 Q28 P01 +Q8*** | Kopiranje rotacijskega položaja v ravnini |
| **N270 D01 Q16 P01 +Q6 P02 -Q10*** | Upoštevanje predizmere pri polmeru krogle |
| **N280 G54 X+Q1 Y+Q2 Z-Q16*** | Zamik ničelne točke v središče krogle |
| **N290 G73 G90 H+Q8*** | Izračun začetnega kota rotacijskega položaja v ravnini |
| **N300 G98 L1*** | Predpozicioniranje na osi vretena |

| | |
|---|---|
| N310 I+0 J+0* | Določanje pola v ravnini X/Y za predpozicioniranje |
| N320 G11 G40 R+Q26 H+Q8 FQ12* | Predpozicioniranje v ravnini |
| N330 I+Q108 K+0* | Določanje pola v ravnini Z/X za zamik polmera orodja |
| N340 G01 Y+0 Z+0 FQ12* | Premik na globino |
| N350 G98 L2* | |
| N360 G11 G40 R+Q6 H+Q24 FQ12* | Premik približanega loka navzgor |
| N370 D02 Q24 P01 +Q24 P02 +Q14* | Posodobitev prostorskega kota |
| N380 D11 P01 +Q24 P02 +Q5 P03 2* | Poizvedba, ali je lok gotov, in če ne drži, potem nazaj na LBL 2 |
| N390 G11 R+Q6 H+Q5 FQ12* | Premik na končni kot v prostoru. |
| N400 G01 G40 Z+Q23 F1000* | Odmik na osi vretena |
| N410 G00 G40 X+Q26* | Predpozicioniranje za naslednji lok. |
| N420 D01 Q28 P01 +Q28 P02 +Q18* | Posodobitev rotacijskega položaja v ravnini |
| N430 D00 Q24 P01 +Q4* | Ponastavitev prostorskega kota |
| N440 G73 G90 H+Q28* | Aktiviranje novega rotacijskega položaja |
| N450 D12 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | Poizvedba, ali še ni gotovo, in če drži, skok nazaj na LBL 1 |
| N460 D09 P01 +Q28 P02 +Q9 P03 1* | |
| N470 G73 G90 H+0* | Ponastavitev rotacije |
| N480 G54 X+0 Y+0 Z+0* | Ponastavitev zamika ničelne točke |
| N490 G98 L0* | Konec podprograma |
| N99999999 %KROGLA G71 * | |

# 10

# Posebne funkcije

## 10.1 Pregled posebnih funkcij

Krmiljenje ima za različne aplikacije na voljo naslednje zmogljive posebne funkcije:

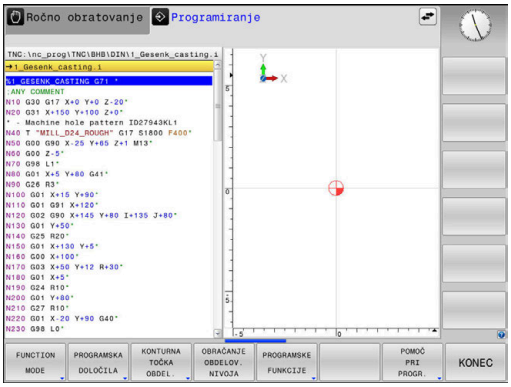
| Funkcija | Opis |
|---|---|
| Zmanjševanje tresenja ACC (možnost št. 145) | Glejte uporabniški priročnik Nastavitev, testiranje in izvedba NC-programov |
| Delo z besedilnimi datotekami | Stran 327 |
| Delo s prosto definiranimi preglednicami | Stran 331 |

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**



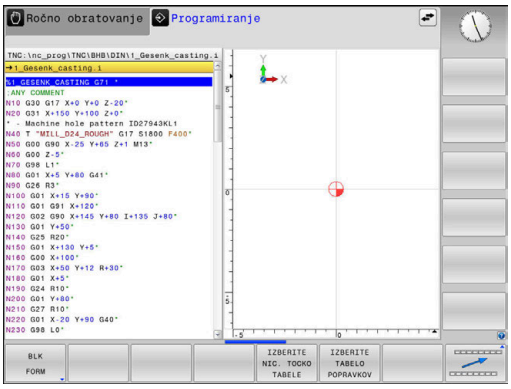

| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| FUNCTION MODE | Izbira načina obdelave ali kinematike | Stran 319 |
| PROGRAMSKA DOLOČILA | Določanje programskih prednastavitev | Stran 317 |
| KONTURNA TOČKA OBDEL. | Funkcije za konturne in točkovne obdelave | Stran 317 |
| OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA | Določanje funkcije **RAVNINA** | Stran 350 |
| PROGRAMSKE FUNKCIJE | Določanje različnih funkcij DIN/ISO | Stran 318 |
| POMOČ PRI PROGR. | Pomoč pri programiranju | Stran 183 |

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.

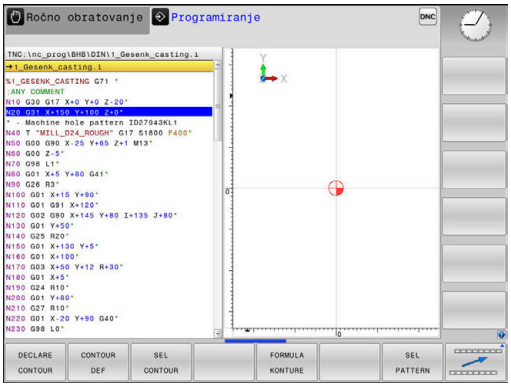



| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| BLK FORM | Definiranje surovca | Stran 86 |
| TABELA NIČ.TOČKE | Izbira tabele ničelnih točk | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| IZBERITE TABELO POPRAVKOV | Izberite korekcijsko preglednico | Stran 323 |

## Meni Funkcije za konturne in točkovne obdelave

KONTURNA TOČKA OBDEL.

▶ Pritisnite Gumb Funkcije za konturno in točkovno obdelavo.




| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| DECLARE CONTOUR | Dodelitev opisa konture | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| CONTOUR DEF | Definiranje enostavne konturne formule | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| SEL CONTOUR | Izbira definicije konture | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| FORMULA KONTURE | Definiranje zapletene konturne formule | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |
| SEL PATTERN | Izbira datoteke s točkami z obdelovalnimi položaji | Oglejte si uporabniški priročnik za-cikle. |

## Meni za določanje različnih funkcij DIN/ISO

PROGRAMSKE FUNKCIJE

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

| Gumb | Funkcija | Opis |
|---|---|---|
| FUNCTION TCPM | Definiranje pozicioniranja rotacijskih osi | Stran 384 |
| TRANSFORM / CORRDATA | Definiranje pretvorbe koordinat | Stran 321 |
| FUNCTION COUNT | Določanje števca | Stran 325 |
| STRING FUNKCIJE | Definiranje funkcij nizov | Stran 289 |
| FUNCTION SPINDLE | Določanje pulzirajočega števila vrtljajev | Stran 337 |
| FUNCTION FEED | Določanje ponavljajočega se časa zadrževanja | Stran 339 |
| FUNCTION DWELL | Določanje časa zadrževanja v sekundah ali vrtljajih | Stran 341 |
| FUNCTION LIFTOFF | Dvig orodja pri NC-zaustavitvi | Stran 342 |
| DIN/ISO | Definiranje DIN/ISO-funkcij | Stran 320 |
| VNOS KOMENTARJA | Vnos komentarja | Stran 187 |
| FUNCTION PROG PATH | Izbira interpretacije poti | Stran 391 |

## 10.2 Function Mode

### Programiranje Function Mode

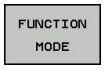
| | |
|---|---|
| | Upoštevajte priročnik za stroj!<br>To funkcijo omogoči proizvajalec stroja. |

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

## 10.3 Definiranje DIN/ISO-funkcij

### Pregled

Če je prek USB-ja priključena črkovna tipkovnica , lahko funkcije DIN/ISO vnesete tudi neposredno prek črkovne tipkovnice.

Za ustvarjanje programov DIN/ISO so v krmiljenju na voljo gumbi z naslednjimi funkcijami:

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| DIN/ISO | Izbiranje DIN/ISO-funkcij |
| F | Premik |
| G | Premiki orodja, cikli in programske funkcije |
| I | Koordinata X središča kroga ali pola |
| J | Koordinata Y središča kroga ali pola |
| L | Priklic oznake za podprogram in ponovitev dela programa |
| M | Dodatna funkcija |
| N | Številka stavka |
| T | Priklic orodja |
| H | Kot polarnih koordinat |
| K | Koordinata Z središča kroga ali pola |
| R | Polmer polarnih koordinat |
| S | Število vrtljajev vretena |

## 10.4 Določite pretvorbe koordinat

### Pregled

Za programiranje pretvorb koordinat so v krmiljenju na voljo naslednje funkcije:

| Gumb | Pomen |
|---|---|
| FUNCTION CORRDATA | Izberite korekcijske preglednice |
| FUNCTION CORRDATA RESET | Ponastavitev popravka |

## 10.5 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 T. Takoj ko aktivirate korekcijsko preglednico, krmiljenje prepiše vrednosti popravkov iz niza T.

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 možnosti popravkov prek preglednic:

- 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 niza  T. Popravek iz tabele prepiše pravkar programiran popravek v nizu niza  T.

#### Popravek orodja prek preglednice .tco

Popravki v 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**

#### Popravek orodja prek preglednice .wco

Popravki v preglednicah s končnico .wco učinkujejo kot zamik v koordinatnem sistemu obdelovalne ravnine (WPL-CS).

## 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

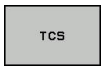
Za izbiro korekcijske preglednice uporabite funkcijo **SEL CORR-TABLE**, s čimer želeno korekcijsko preglednico aktivirate iz NC-programa.

Za dodajanje korekcijske preglednice v NC-program sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKA DOLOČILA**

- Pritisnite gumb **IZBERITE TABELO POPRAVKOV**




- 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

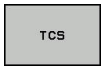
Za aktiviranje vrednosti popravka v NC-programu sledite naslednjemu postopku:

- Pritisnite tipko **POS. FUNK.**

- Pritisnite gumb **PROGRAMSKE FUNKCIJE**

- Pritisnite gumb **TRANSFORM / CORRDATA**

- Pritisnite gumb **FUNCTION CORRDATA**




- 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.

## 10.6 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 določanju 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.
**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik za programiranje ciklov

**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 | Pomen |
|---|---|
| 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-programa od oznake, če je treba izdelati še nekaj delov |

### Primer

| | |
|---|---|
| **N50 FUNCTION COUNT RESET*** | Ponastavitev stanja števca |
| **N60 FUNCTION COUNT TARGET10*** | Vnos želenega števila obdelav |
| **N70 G98 L11*** | Vnos skočne točke |
| **N80 G...** | Obdelava |
| **N510 FUNCTION COUNT INC*** | Povišanje stanja števca |
| **N520 FUNCTION COUNT REPEAT LBL 11*** | Ponovitev obdelave, če je treba izdelati še nekaj delov |
| **N530 M30*** | |
| **N540 %COUNT G71*** | |

## 10.7 Ustvarjanje

### Uporaba

Na krmiljenju lahko z urejevalnikom besedil ustvarjate in spreminjate besedila. Tipične uporabe:

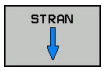
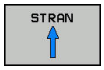
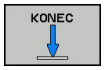
- Zadrževanje empiričnih vrednosti
- Dokumentiranje delovnih potekov
- Ustvarjanje zbirk formul

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 |
|---|---|
| | Kazalec eno besedo v desno |
| | Kazalec eno besedo v levo |
|  | Kazalec na naslednjo stran zaslona |
|  | Kazalec na prejšnjo stran zaslona |
| | Kazalec na začetek datoteke |
|  | 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 |
|---|---|
| BLOK: IZREZ-OVANJE | 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**.

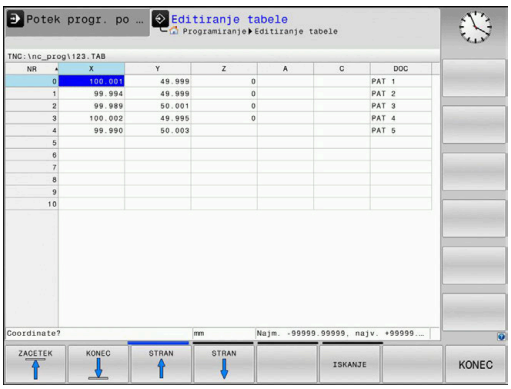
## 10.8 Prosto določljive preglednice

### Osnove

V prosto določljive preglednice lahko iz NC-programa shranite in prenesete poljubne informacije. Za to so na voljo funkcije Q-parametrov **D26** do **D28**.

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. **+**.

### 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 332

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.

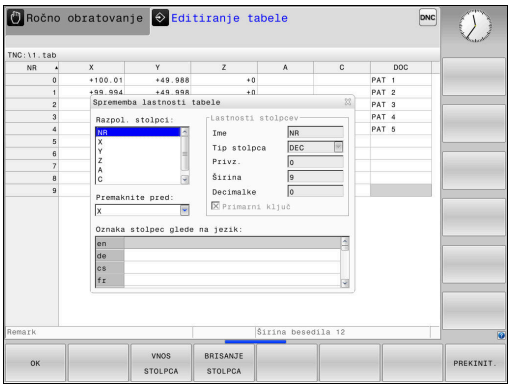
V krmiljenju lahko shranite tudi svoje predloge preglednic. To naredite tako, da ustvarite novo preglednico, spremenite njeno obliko in jo shranite v imenik **TNC:\system\proto**. Ko želite v nadaljevanju ustvariti novo preglednico, krmiljenje ponuja vašo predlogo v izbirnem oknu s predlogami preglednic.

## Spreminjanje oblike preglednice

Pri tem sledite naslednjemu postopku:

EDIT FORMAT

- ▶ 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

- Spustne menije lahko odpirate s tipko **GOTO**

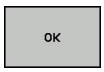
- V poljih za vnos se lahko premikate s puščičnimi tipkami

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:

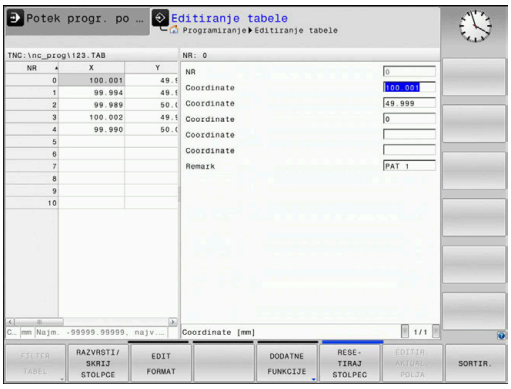



- Pritisnite gumb **V REDU**
- > Krmiljenje zapre obrazec editorja in prevzame spremembe.

- 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

## D26 – Odpiranje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D26** odprite poljubno prosto definirano preglednico, ki jo lahko opišete s funkcijo **D27** oz. iz nje berete s funkcijo **D28**.

V NC-programu je lahko vedno odprta samo ena preglednica. Novi NC-niz s funkcijo **D26** 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.**

```
N560 D26  TNC:\DIR1\TAB1.TAB
```

## D27 – Opisovanje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D27** opišete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **D26**.

V nizu **D27** 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 **D27** se upošteva samo v načinih delovanja **Potek programa, posam. blok** in **Potek programa, po blokih**.

S funkcijo **D18 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** .

```
N50 Q5 = 3,75
N60 Q6 = -5
N70 Q7 = 7,5
N80 D27  P01 5/“RADIUS,TIEFE,D“ = Q5
```

## D28 – Branje prosto definirane preglednice

S funkcijo **D28** lahko berete preglednico, ki ste jo pred tem odprli s funkcijo **D26**.

V nizu **D28** 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 **D28**.

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**.

```
N50 D28  Q10 = 6/“X,Y,D“*
N60 D28  QS1 = 6/“DOC“*
```

## Prilagoditev oblike preglednice

**NAPOTEK**

**Opozorilo: mogoča je izguba datotek!**

Funkcija **PRILAGODI / 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. **+**.

# 10.9 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, daprepričite naravno nihanje stroja.

Z vneseno vrednostjo P-TIME definirate čas trajanja nihaja (dolžina periode), z vneseno vrednostjo SCALE pa spremembo števila vrtljajev v odstotkih. Število vrtljajev vretena se sinusno spremeni glede na želeno vrednost.

### Postopek

### Primer

```
N30 FUNCTION S-PULSE P-TIME10 SCALE5*
```

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

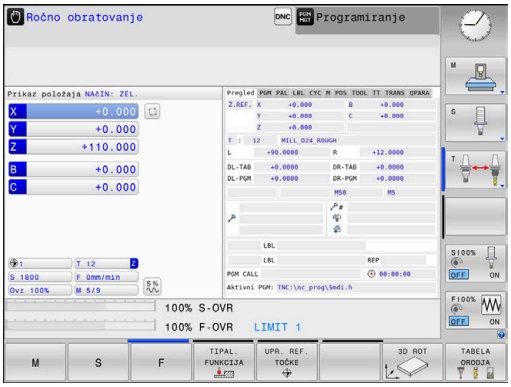
- Pritisnite gumb **SPINDLE-PULSE**.
- Definirajte dolžino periode P-TIME.
- Definirajte spremembo števila vrtljajev SCALE.

Krmilni sistem nikoli ne prekorači programirane omejitve števila vrtljajev. Število vrtljajev se ohrani, dokler sinusoida funkcije **FUNCTION S-PULSE** znova ne preseže največjega števila vrtljajev.

### 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

```
N40 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**.

# 10.10 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 ponavljajoči se čas zadrževanja v sekundah, da npr. v izvedete lom ostružkov. Funkcijo **FUNCTION FEED DWELL** programirajte neposredno pred obdelavo, ki jo želite izvesti z lomom ostružkov.

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

```
N30 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**.
- Definirajte čas intervala zadrževanja D-TIME.
- Definirajte čas intervala drobljenja F-TIME.

## Ponastavitev časa zadrževanja

Čas zadrževanja ponastavite takoj po izvedbi obdelave z lomom ostružkov.

**Primer**

```
N40 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.

# 10.11 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

```
N30 FUNCTION DWELL TIME10*
```

### Primer

```
N40 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.

# 10.12 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 v strojnem parametru **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
- Pri prekinitvi električnega napajanja

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 z določenim vektorjem
- **FUNCTION LIFTOFF ANGLE TCS SPB**: dvig v koordinatnem sistemu orodja z določenim kotom
- Dvig v smeri orodne osi z **M148**

**Dodatne informacije:** "Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi: M148", Stran 231

### Programiranje dviga z določenim vektorjem

**Primer**

```
N40 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 določanju 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**

```
N40 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 določanju 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**

```
N40 FUNCTION LIFTOFF RESET*
```

S funkcijo **FUNCTION LIFTOFF RESET** ponastavite dvig.
Pri določanju 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**

Dvig lahko ponastavite tudi z M149.
Krmiljenje funkcijo **FUNCTION LIFTOFF** samodejno ponastavi ob koncu programa.

# 11

# Večosnaobdelava

## 11.1 Funkcije za večosno obdelovanje

V tem poglavju so povzete funkcije krmiljenja, ki so povezane z večosnim obdelovanjem:

| Funkcija krmiljenja | Opis | Stran |
|---|---|---|
| **PLANE** | Definiranje obdelav v zavrteni obdelovalni ravnini | 347 |
| **M116** | Pomik rotacijskih osi | 376 |
| **PLANE/M128** | Rezkanje pod kotom | 375 |
| **FUNCTION TCPM** | Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi (nadaljnji razvoj M128) | 384 |
| **M126** | Optimirano premikanje rotacijskih osi | 377 |
| **M94** | Zmanjšanje prikazane vrednosti rotacijskih osi | 378 |
| **M128** | Določanje vedenja krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi | 379 |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | 382 |
| **M144** | Izračun kinematike stroja | 383 |

## 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 365

***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 **28 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 **28 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 funkcijo **19**

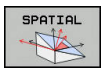
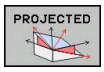
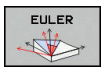
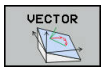
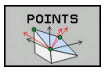
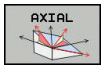
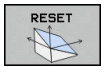
2 Cikel **28 ZRCALJENJE** je pred funkcijo vrtenja programiran z rotacijskimi osmi:
   - Zrcaljenja rotacijska os nima učinka na vrtenje uporabljene funkcije **PLANE**, zrcali se izključno gibanje rotacijske osi

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** | 352 |
|  | **PROJECTED** | Dva projicirana kota **PROPR** in **PROMIN** ter en rotacijski kot **ROT** | 354 |
|  | **EULER** | Trije Eulerjevi koti precesija (**EULPR**), nutacija (**EULNU**) in rotacija (**EULROT**) | 356 |
|  | **VECTOR** | Normalni vektor za definicijo ravnine in bazni vektor za definicijo smeri obrnjene X-osi | 358 |
|  | **POINTS** | Koordinate treh poljubnih točk ravnine za vrtenje | 360 |
| | **RELATIV** | Posamezni, inkrementalno delujoč prostorski kot | 362 |
|  | **AXIAL** | Največ trije absolutni ali inkrementalni osni koti **A**, **B**, **C** | 363 |
|  | **RESET** | Ponastavitev funkcije PLANE | 351 |

### 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) |

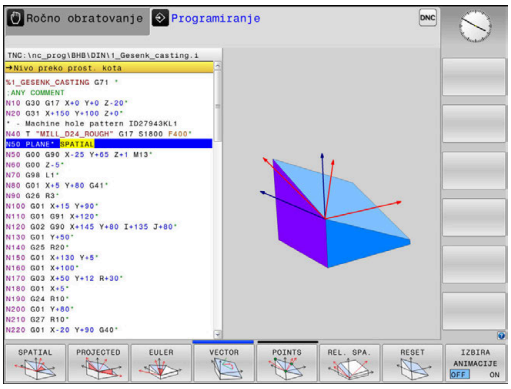
## Definiranje funkcije PLANE

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.

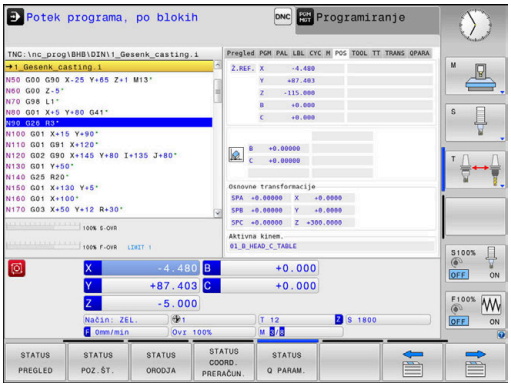
### Izbira funkcije pri aktivni animaciji

- 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

```
N10 PLANE RESET MOVE DIST50 F1000*
```

SPEC FCT

- Prikažite orodno vrstico s posebnimi funkcijami

OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA

- Pritisnite gumb **OBRAČANJE OBDELOV. NIVOJA**

> Krmiljenje v orodni vrstici prikazuje funkcije **PLANE**, ki so na voljo

RESET

- Izberite funkcijo za ponastavitev

MOVE

- Določite, ali krmiljenje rotacijske osi samodejno pozicionira v osnovni položaj (**MOVE** ali **TURN**) ali ne (**STAY**)
  **Dodatne informacije:** "Samodejno vrtenje MOVE/TURN/STAY", Stran 366

END

- Pritisnite tipko **END**

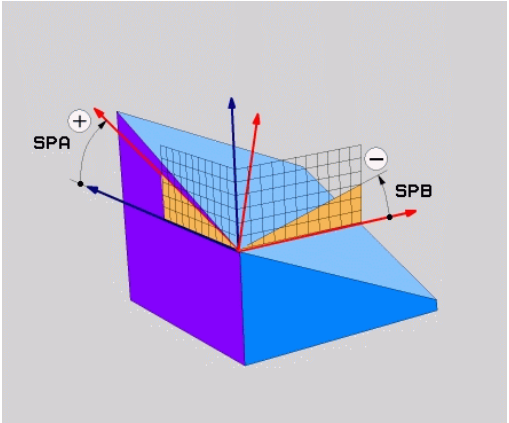
Funkcija **PLANE RESET** ponastavi aktivno vrtenje in kot (funkcija **PLANE** ali cikel **G80**) (kot = 0, funkcija ni aktivna). Večkratno določanje ni potrebno.

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



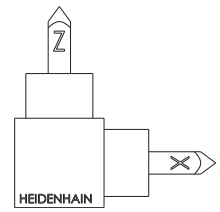
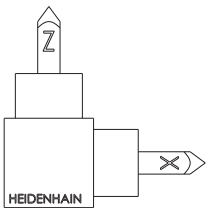
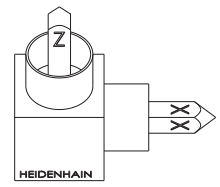
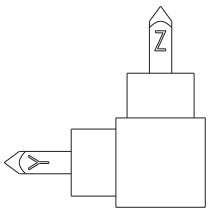
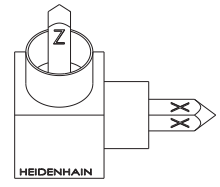
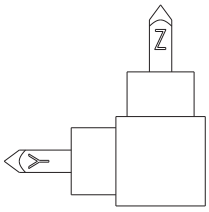
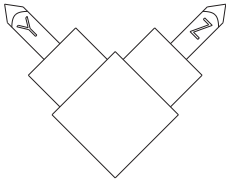
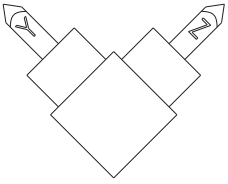

Prostorski koti določajo obdelovalno ravnino z največ tremi rotacijami v nezavrtenem koordinatnem sistemu obdelovanca (**zaporedje vrtenja A-B-C**).

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:

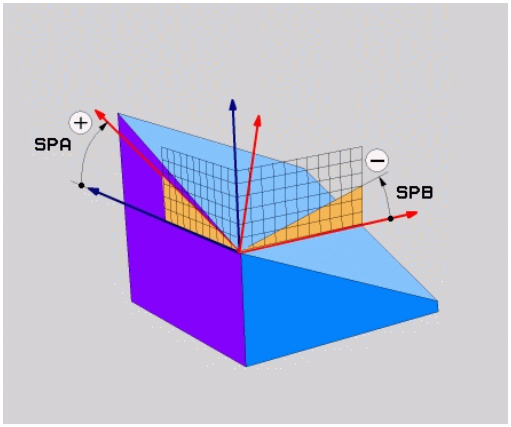
- Vedno morate določiti vse tri prostorske kote **SPA**, **SPB** in **SPC**, tudi če je eden ali več kotov enakih 0.
- Cikel **G80** odvisno od stroja potrebuje vnos prostorskih kotov ali kotov osi. Če konfiguracija (nastavitev parametrov stroja) omogoča vnose prostorskih kotov, je določitev kota v ciklu **G80** in funkciji **PLANE SPATIAL** enaka.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 365

**Parametri za vnos**

**Primer**

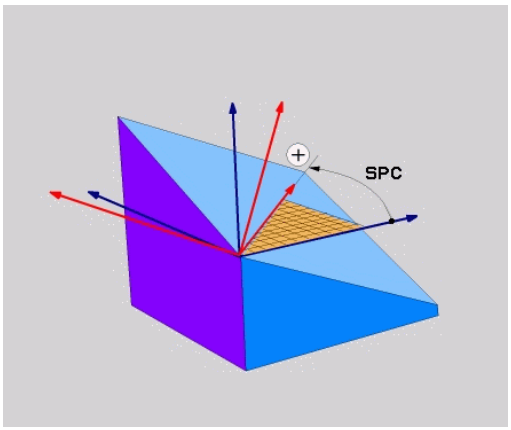
```
N50 PLANE  SPATIAL SPA+27  SPB+0 SPC+45  .....*
```

- **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 365



**Uporabljene okrajšave**

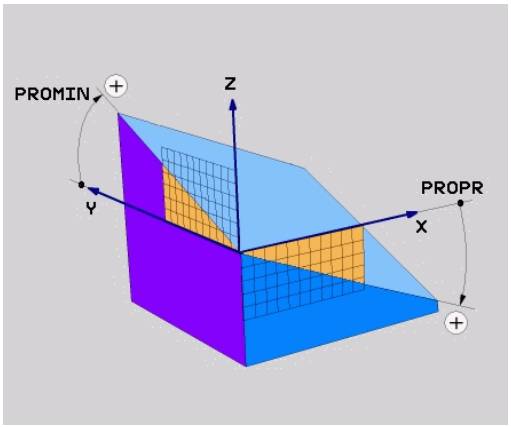
| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **SPATIAL** | Angl. **spatial** = prostorsko |
| **SPA** | **spatial A**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi X |
| **SPB** | **spatial B**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Y |
| **SPC** | **spatial C**: vrtenje okoli (nezavrtene) osi Z |




## Definiranje obdelovalne ravnine s projekcijskim kotom: PLANE PROJECTED

### Uporaba

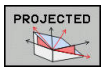
Projekcijski koti definirajo obdelovalno ravnino z vnosom dveh kotov, ki jih lahko pridobite s projekcijo 1. koordinatne ravnine (Z/X pri orodni osi Z) in 2. koordinatne ravnine (Y/Z pri orodni osi Z) v obdelovalni ravnini za definiranje.



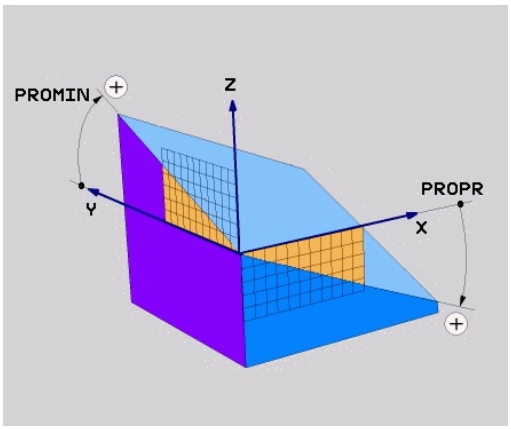

Napotki za programiranje:

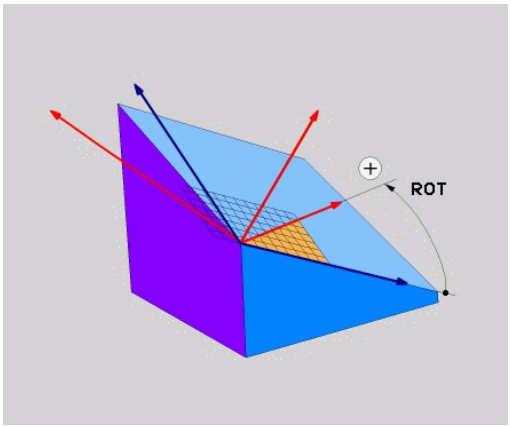
- Projekcijski kot se sklada s projekcijami kotov na ravninah pravokotnega koordinatnega sistema. Samo pri pravokotnih obdelovancih so koti na zunanjih površinah obdelovancev enaki projekcijskim kotom. Zaradi tega se pri nepravokotnih obdelovancih podatki o kotih iz tehničnih risb pogosto ne skladajo z dejanskimi projekcijskimi koti.
- Pozicioniranje lahko izberete. **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 365

### 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).
- **ROT-kot hitrosti ravnine?**: Vrtenje obrnjenega koordinatnega sistema okoli obrnjene orodne osi (smiselno ustreza rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer glavne osi obdelovalne ravnine (X pri orodni osi Z, Z pri orodni osi Y). Razpon vnosa med -360° in +360°.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 365




### Primer

```
N50 PLANE  PROJECTED PROPR+24  PROMIN+24 ROT+30  .....*
```

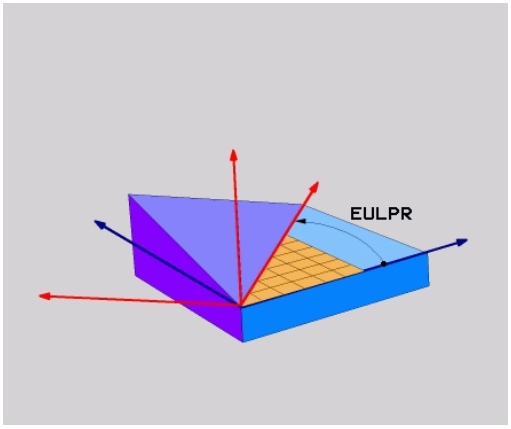
Uporabljene okrajšave:

| | |
|---|---|
| **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

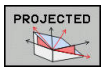
### Uporaba

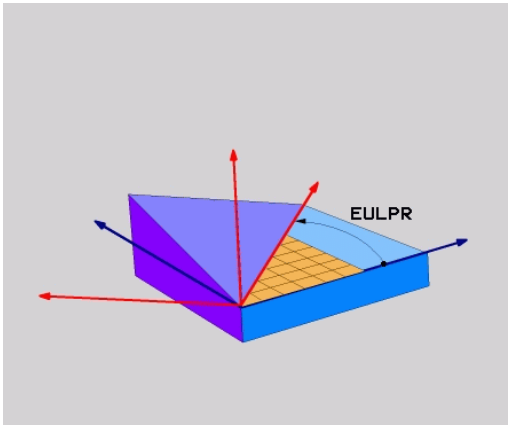
Eulerjevi koti definirajo obdelovalno ravnino z največ tremi **rotacijami okoli posameznega zavrtenega koordinatnega sistema**. Tri Eulerjeve kote je definiral švicarski matematik Euler.




> Pozicioniranje lahko izberete.
>
> **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 365

### Parametri za vnos



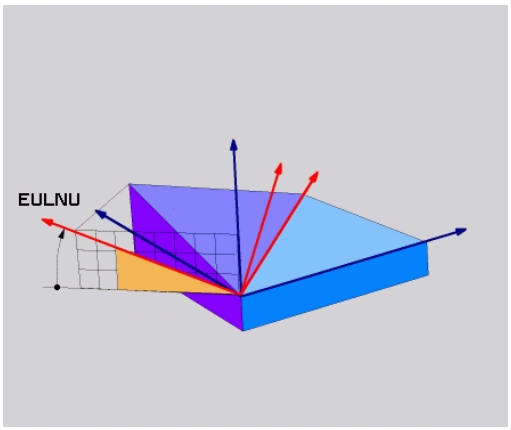

- **Rot. kot glavne koordinatne ravnine?**: rotacijski kot **EULPR** okoli Z-osi. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med -180.0000° in 180.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- **Kot vrtenja orodne osi?**: kot vrtenja **EULNUT** koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene za precesijski kot. Upoštevajte:
  - Področje vnosa je 0° do 180.0000°
  - 0°-os je Z-os.
- **ROT-kot hitrosti ravnine?**: vrtenje **EULROT** zasukanega koordinatnega sistema okoli zasukane osi Z (smiselno ustreza rotaciji s ciklom 10 VRTENJE). Z rotacijskim kotom lahko na enostaven način določite smer X-osi v zavrteni obdelovalni ravnini. Upoštevajte:
  - Razpon vnosa med 0° in 360.0000°.
  - 0°-os je X-os.
- Nadaljujte z lastnostmi pozicioniranja
  **Dodatne informacije:** "Določitev pozicioniranja s funkcijo PLANE", Stran 365

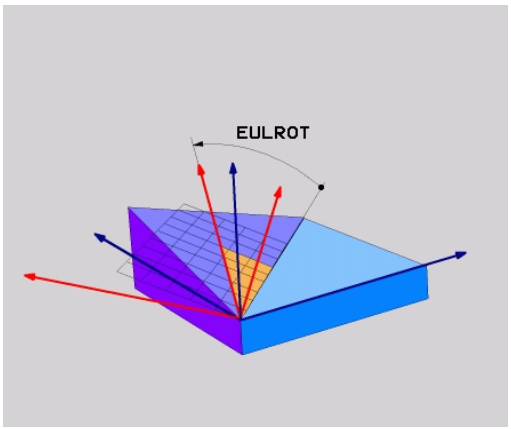
### Primer

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

**Uporabljene okrajšave**

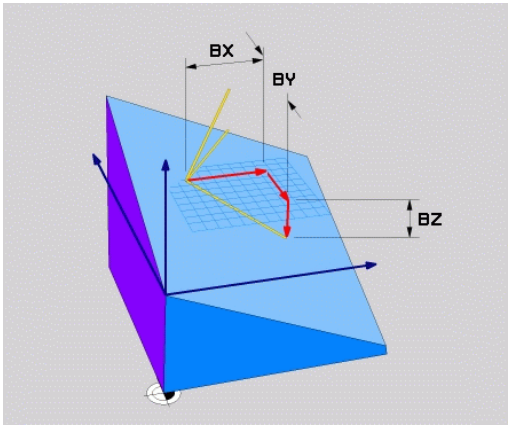
| Okrajšava | Pomen |
|---|---|
| **EULER** | Švicarski matematik, ki je definiral t.i. Eulerjeve kote. |
| **EULPR** | **Pr**ecesijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli Z-osi. |
| **EULNU** | **Nu**tacijski kot: kot, ki opisuje rotacijo koordinatnega sistema okoli X-osi, zavrtene 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 365

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.

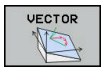
Standardno vedenje krmiljenja pri popravku v primeru, ko osnovni vektor ni pravokoten:

- osnovni vektor bo vzdolž normalnega vektorja projiciran na obdelovalno ravnino (določeno z normalnim vektorjem)

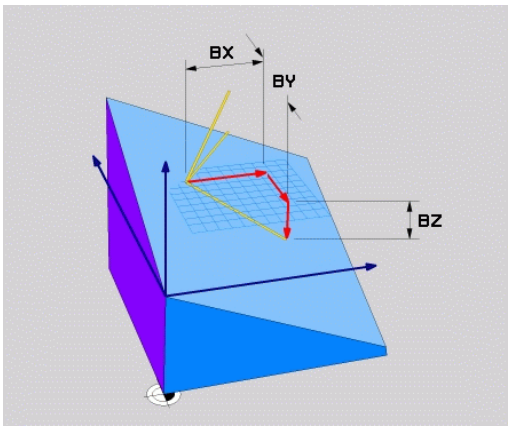
Vedenje krmiljenja ob popravku v primeru, ko osnovni vektor ni navpičen, poleg tega pa je prekratek, vzporeden ali nevzporeden normalnemu vektorju:

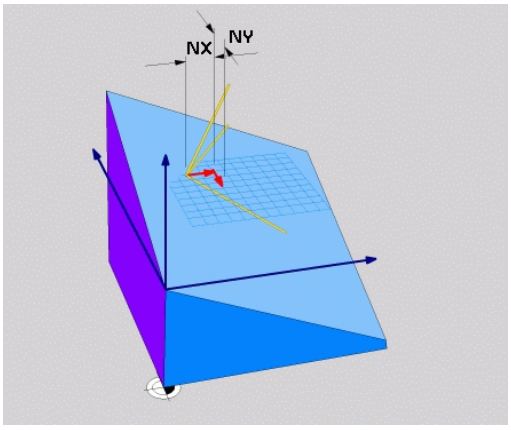
- če normalni vektor nima deleža X, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo X
- če normalni vektor nima deleža Y, se osnovni vektor sklada z izvorno osjo Y

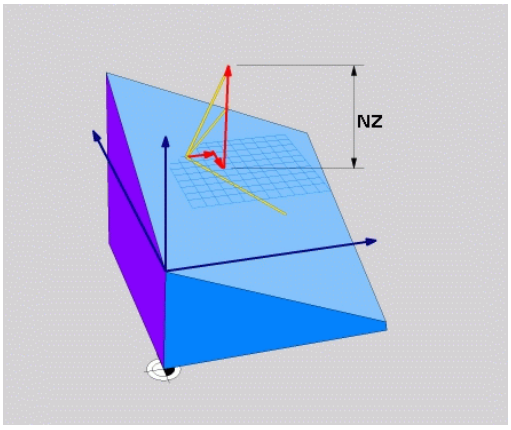
### Parametri za vnos




- **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 365




### Primer

```
N50 PLANE  VECTOR BX0.8  BY-0.4 BZ-0.42  NX0.2 NY0.2 NT0.92 ..*
```

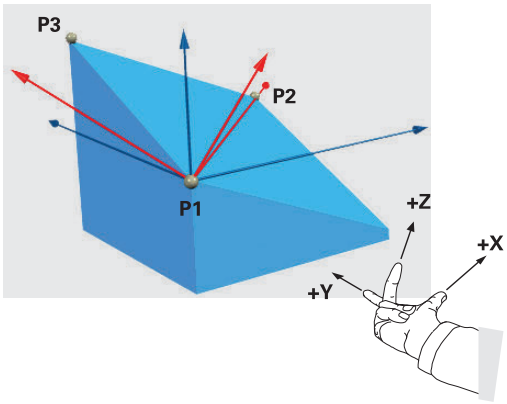
### Uporabljene okrajšave

| 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

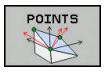
Obdelovalno ravnino je mogoče jasno definirati z vnosom **treh poljubnih točk od P1 do P3 te ravnine**. Ta možnost je na voljo v funkciji **PLANE POINTS**.



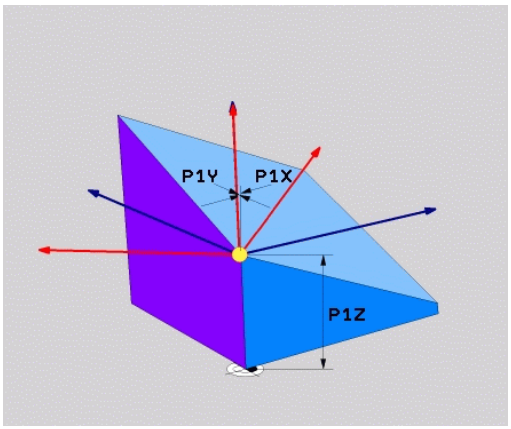

Napotki za programiranje:

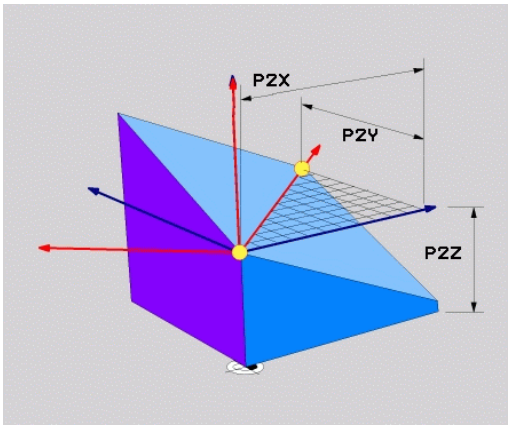
- Te tri točke določajo nagib in usmeritev ravnine. Položaj aktivne ničelne točke krmiljenje pri funkciji **PLANE POINTS** ne spremeni.
- Točka 1 in točka 2 določata usmeritev zavrtene glavne osi X (pri orodni osi Z).
- Točka 3 določa položaj zavrtene obdelovalne ravnine. V določeni obdelovalni ravnini 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 365

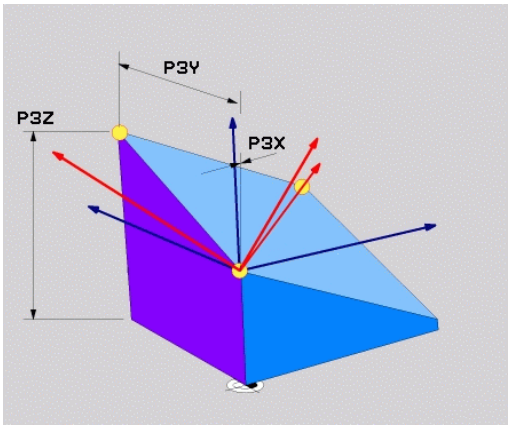
### Parametri za vnos




- **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 365




### Primer

```
N50 PLANE  POINTS P1X+0  P1Y+0 P1Z+20  P2X+30 P2Y+31  P2Z+20
    P3X+0 P3Y+41  P3Z+32.5 .....*
```

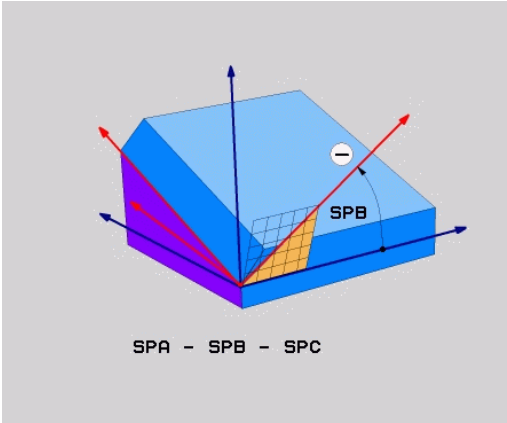
### Uporabljene okrajšave

| 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.

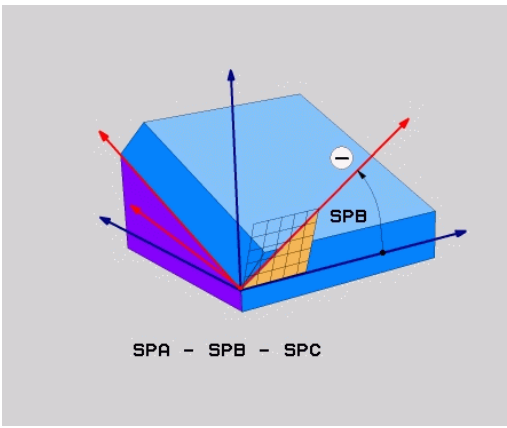



Napotki za programiranje:

- 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 365

### 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 365




### Primer

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

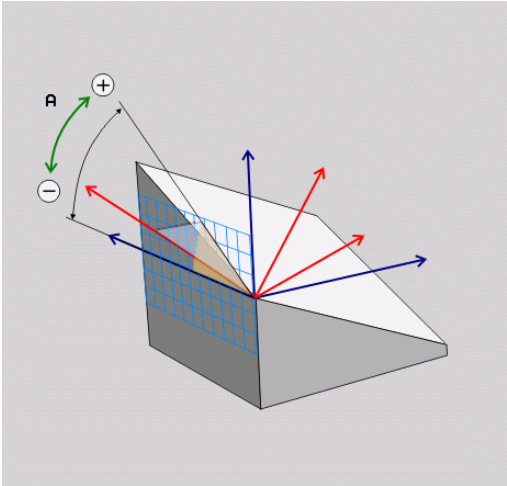
### Uporabljene okrajšave

| 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**.

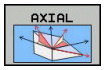
Napotki za programiranje:

- 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.

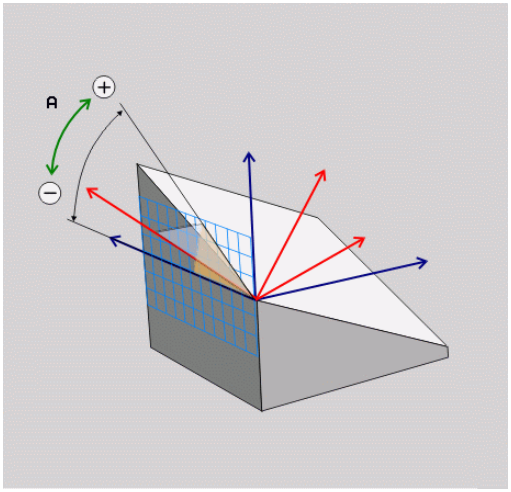
### Parametri za vnos

### Primer

```
N50 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 365




### 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 **28 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 **28 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 funkcijo **19**

2 Cikel **28 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:

MOVE

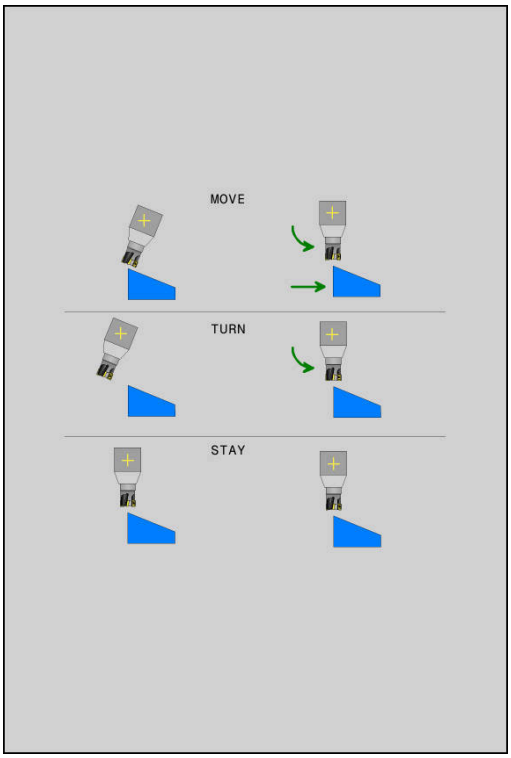
- Funkcija PLANE naj rotacijske osi samodejno zavrti glede na izračunane osne vrednosti, pri čemer se relativni položaj med obdelovancem in orodjem ne spremeni.
- > Krmiljenje izvede izravnalni premik na linearnih oseh.

TURN

- 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.

STAY

- Rotacijske osi zavrtite v naslednjem posebnem pozicionirnem nizu.



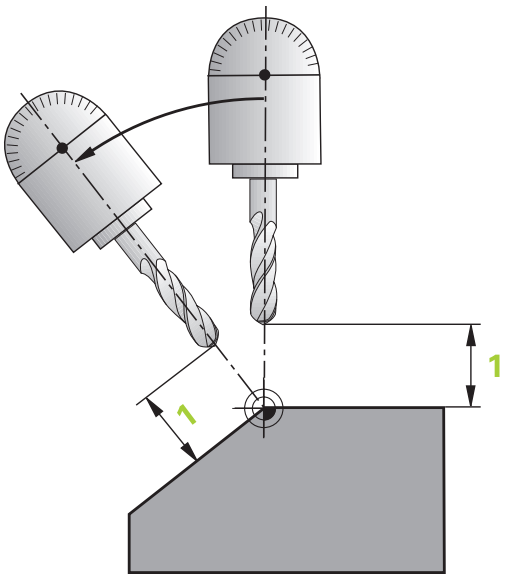

Če ste izbrali možnost **MOVE** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti z izravnalnim premikom), je treba definirati še dva v nadaljevanju opisana parametra **Razdalja med rotacijsko točko in konico orodja** in **Pomik? F=**.

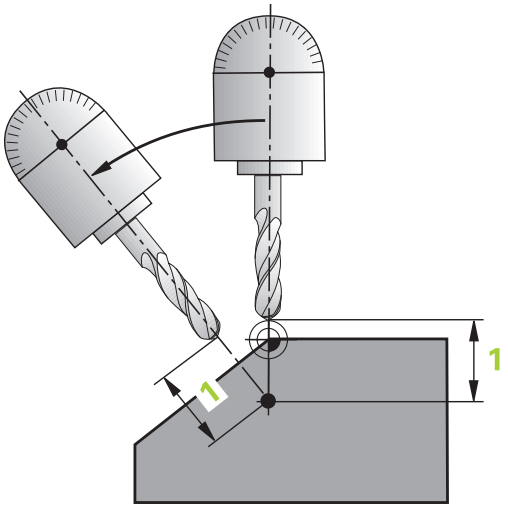
Če ste izbrali možnost **TURN** (funkcija **PLANE** naj se samodejno zavrti brez izravnalnega premika), je treba definirati še v nadaljevanju opisani parameter **Pomik? F=**.

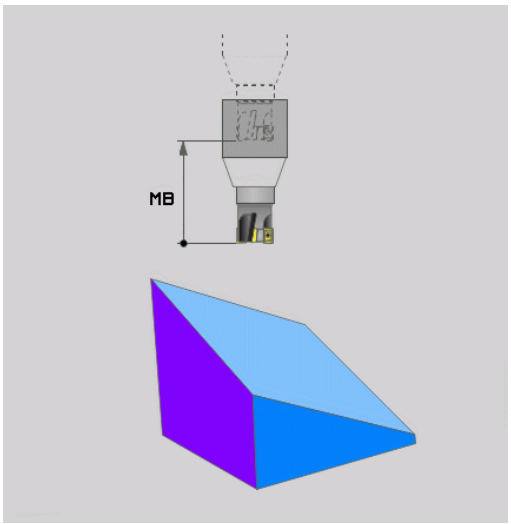
Namesto neposredno določenega pomika **F** s številsko vrednostjo lahko vrtenje izvedete tudi s **FMAX** (hitri tek) ali s **FAUTO** (premik iz niza **T**).

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!

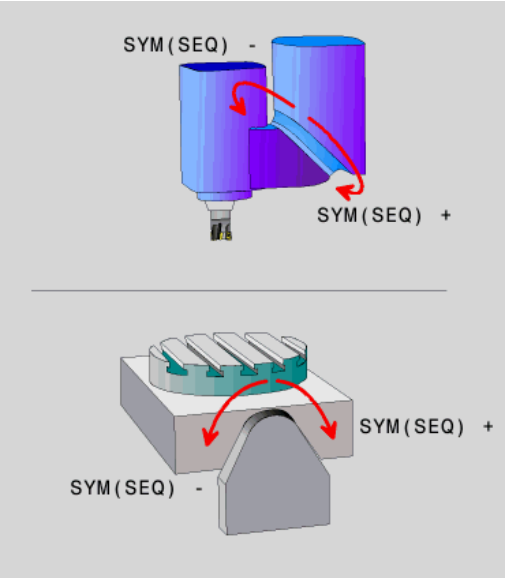
- Pred vrtenjem programirajte varen položaj
- Previdno preverite NC-program ali razdelek programa v načinu delovanja **Potek programa, posam. blok**

- 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°**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N10 G00 Z+250 G40* | Pozicioniranje na varno višino |
| N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB+45 SPC+0 STAY* | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| N30 G01 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.

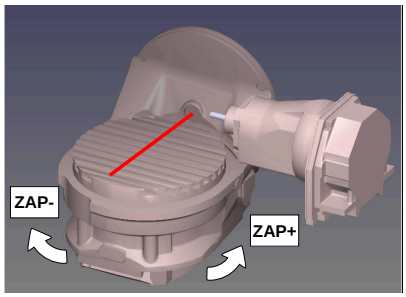
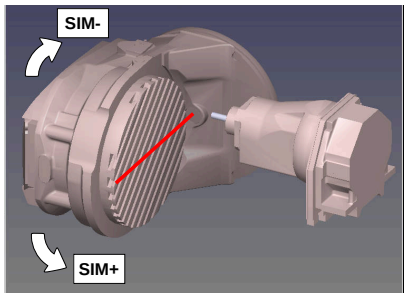
**ZAP.** izhaja iz osnovnega položaja (0°) glavne osi. Glavna os je prva rotacijska os glede na orodje ali zadnja rotacijska os glede na mizo (odvisno od konfiguracije stroja). Če se obe možnosti rešitve nahajata v pozitivnem ali negativnem območju, potem krmiljenje samodejno uporabi bližjo rešitev (krajša 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. -100
- Funkcijo **PROSTORSKA RAVNINA** ponovite s **SIM.-**
- Osni kot glavne osi shranite v parameter Q, npr. -80
- 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:

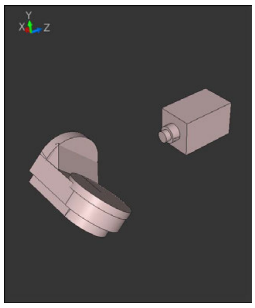
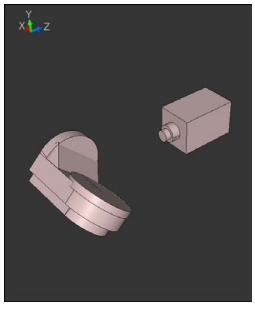
1 Določite, ali obe možnosti za rešitev ležita na področju premika rotacijskih osi
2 Dve možnosti za rešitev: izhajajoč iz trenutnega položaja rotacijskih osi izberite različico rešitve z najkrajšo potjo
3 Ena možnost za rešitev: izberite edino rešitev
4 Brez možnosti za rešitev: oddajte sporočilo o 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

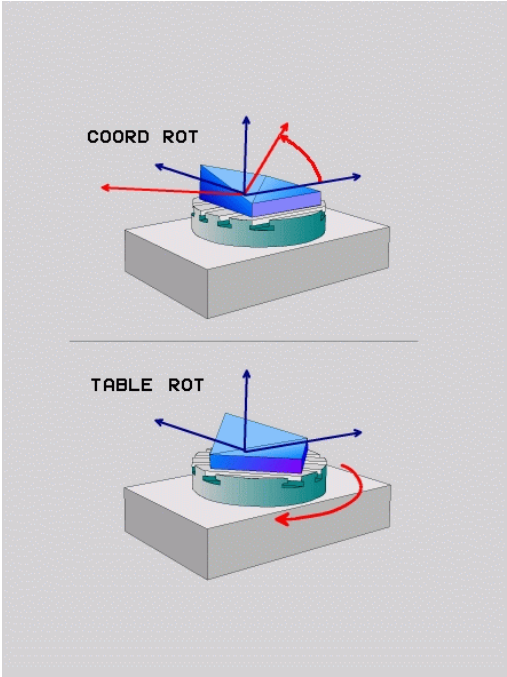
Vrsti pretvorb **COORD ROT** in **TABLE ROT** vplivata na orientacijo obdelovalne ravnine koordinatnega sistema preko položaja osi tako imenovane proste rotacijske osi.

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.

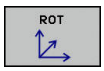
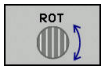



Napotki za programiranje:

- 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**.

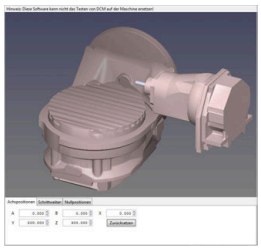
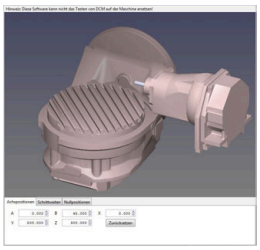
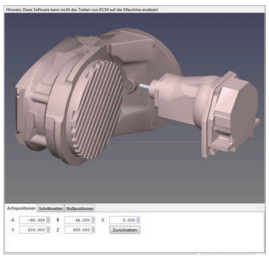
| Gumb | Delovanje |
|---|---|
|  | **COORD ROT**:<br>> Krmilni sistem prosto rotacijsko os pozicionira na 0.<br>> Krmilni sistem orientira koordinatni sistem obdelovalne ravnine v skladu s programiranim prostorskim kotom. |
|  | **TABLE ROT** s:<br>■ SPA **in** SPB **enakima** 0,<br>■ SPC **enakim ali 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.

| | |
|---|---|
| ... | |
| N60 G00 B+45 R0* | Predpozicioniranje rotacijske osi |
| N70 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**

```
N10 T 5 G17 S4500*
N20 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-90 SPC+0 STAY*
```

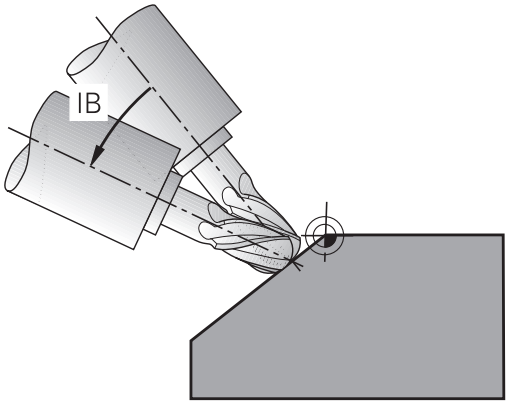
Vrtilni kot se mora skladati s kotom orodja. V nasprotnem primeru krmiljenje odda sporočilo o napaki.

# 11.3 Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini (možnost št. 9)

## Funkcija

Skupaj z novima funkcijama **PLANE** in **M128** lahko v zavrteni obdelovalni ravnini **rezkate pod kotom**. Za to sta vam na voljo dve možnosti definicije:

- Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi




> Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini je možno izključno s krožnim rezkarjem.
>
> **Dodatne informacije:** "FUNCTION TCPM (možnost št. 9)", Stran 384

## Rezkanje pod kotom z inkrementalnim premikanjem rotacijske osi

- Odmik orodja
- Definirajte poljubno funkcijo PLANE in upoštevajte pozicioniranje.
- Aktivirajte M128.
- Z nizom premic inkrementalno izvedite želeni pomik na kot spuščanja na ustrezni osi

**Primer**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N12 G00 G40 Z+50*** | Pozicioniranje na varno višino |
| **N13 PLANE SPATIAL SPA+0 SPB-45 SPC+0 MOVE DIST50 F900*** | Definiranje in aktiviranje funkcije PLANE |
| **N14 M128*** | Aktiviranje M128 |
| **N15 G01 G91 F1000 B-17*** | Nastavitev kota za rezkanje pod kotom |
| **...** | 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 382
- 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°.

Standardno delovanje krmiljenja pri pozicioniranju rotacijskih osi, katerih prikaz položaja je znižan na območje premikanja pod 360°, je odvisno od strojnega parametra **shortestDistance** (št. 300401). Strojni parameter določa, ali krmiljenje opravi premik na programirani položaj za razliko med želenim in dejanskim položajem ali pa praviloma vedno (tudi brez M126) po najkrajši poti.

**Delo brez M126:**

Brez funkcije **M126** krmiljenje premakne rotacijsko os, katere prikazan položaj je znižan pod 360°, po kratki 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.

**Primer: zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi**

```
N50 M94*
```

**Primer: zmanjšanje prikazanih vrednosti samo za os C**

```
N50 M94  C*
```

**Primer: zmanjšanje prikazanih vrednosti vseh aktivnih rotacijskih osi in nato premik z osjo C na programirano vrednost**

```
M50 G00  C+180 M94*
```

### Delovanje

Funkcija **M94** deluje samo v NC-nizu, v katerem je programirana funkcija **M94**.

Funkcija **M94** deluje na začetku niza.

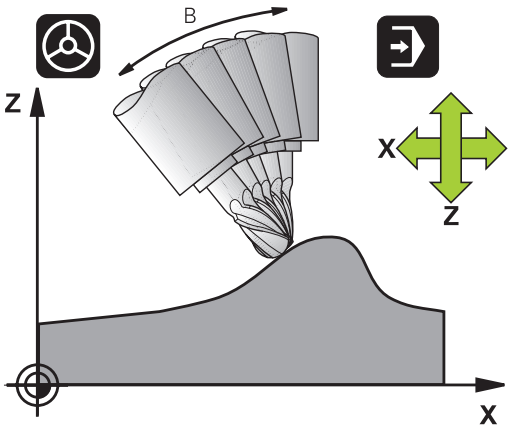
## Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)

### 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 **T** 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 **G41**/**G42** izvedete 3D-popravek orodja, krmiljenje pri določenih strojnih geometrijah samodejno pozicionira rotacijske osi (Peripheral-Milling).

### 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

```
N50 G01  G41 X+0  Y+38.5 IB-15 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** 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.

```
N50 G00  Z+100 G40  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

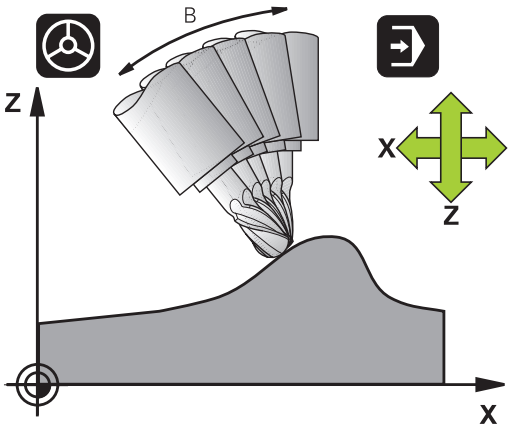
Funkcija **M144** deluje na začetku niza. Funkcija **M144** ne deluje v povezavi s funkcijo **M128** ali vrtenjem obdelovalne ravnine.

Funkcijo **M144** prekličete, ko programirate funkcijo **M145**.

## 11.5 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**
- Pomik, s katerim lahko krmiljenje izvede največ izravnalne premike v linearnih oseh: **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 možnost Kroglasti rezkar, da preprečite poškodbe kontur. V kombinaciji z drugimi oblikami orodij morate NC-program s pomočjo grafične simulacije preveriti 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

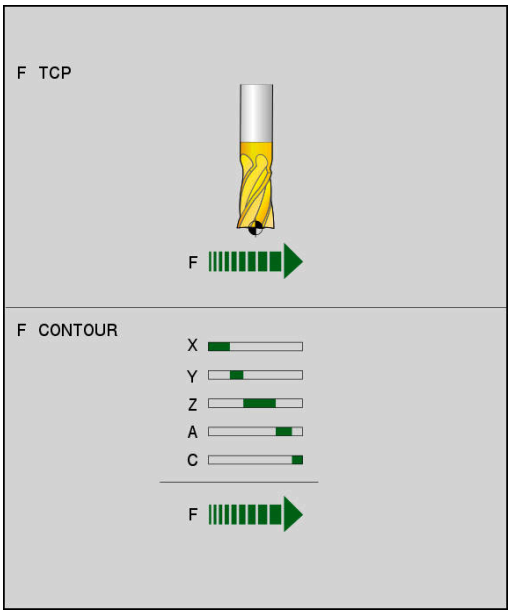
Za določanje načina delovanja programiranega pomika sta v krmiljenju na voljo dve funkciji:

F TCP

- **F TCP** določa interpretacijo programiranega pomika kot dejansko relativno hitrost med konico orodja (**t**ool **c**enter **p**oint) in obdelovancem.

F CONTOUR

- **F CONT** določa interpretacijo programiranega pomika kot pomik pri podajanju orodja posameznih osi, programiranih v NC-nizu



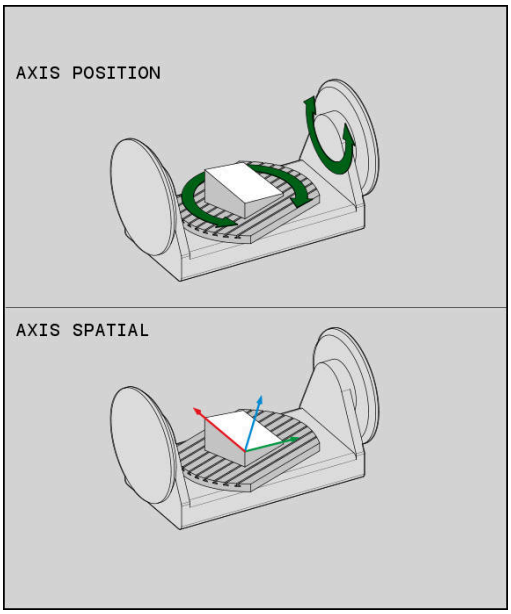

### Primer

| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP ... | Pomik se nanaša na konico orodja |
| N140 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:

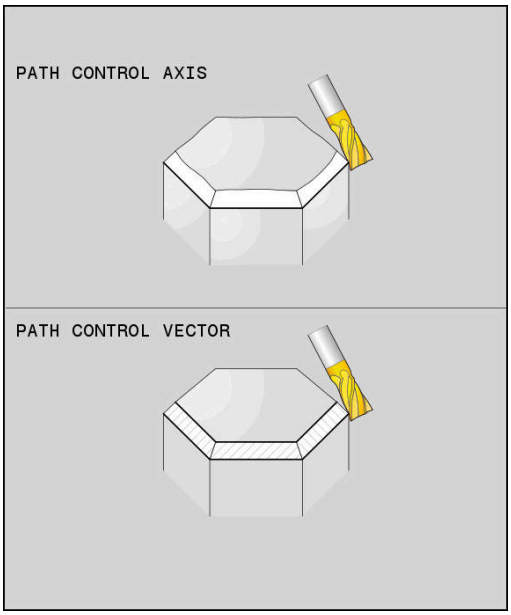
- Funkcija **AXIS POS** je primerna v glavnem v povezavi s pravokotno nameščenimi rotacijskimi osmi. Samo v primeru, da programirane koordinate rotacijskih osi pravilno določajo želeno usmeritev obdelovalne ravnine (npr. programiranje s pomočjo sistema CAM), lahko **AXIS POS** uporabljate tudi z odstopajočimi 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**

| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS ... | Koordinate rotacijskih osi so osni koti |
| ... | |
| N180 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT ... | Koordinate rotacijskih osi so prostorski koti |
| N200 G00 A+0 B+45 C+0 | Nastavitev usmeritve orodja na B+45 stopinj (prostorski kot). Definiranje 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, določite cikel 32 s **toleranco za rotacijske osi**.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik Programiranje ciklov

### PATHCTRL AXIS

Različico **PATHCTRL AXIS** uporabite pri NC-programih z nespremenjeno usmeritvijo na NC-niz. Pri tem naj bo kot **TA** velikosti v ciklu 32.

**PATHCTRL AXIS** lahko uporabite tako pri Face Milling kot tudi pri Peripheral Milling.

**Dodatne informacije:** "Izvajanje CAM-programov ", Stran 392

HEIDENHAIN priporoča različico **PATHCTRL AXIS**. Ta omogoča enakomerno premikanje, kar ugodno vpliva na kakovosti površine.

### PATHCTRL VECTOR

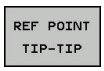
Različico **PATHCTRL VECTOR** uporabite pri obsegu rezkanja z večjimi spremembami usmeritve na NC-niz.

**Primer**

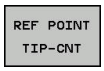
| | |
|---|---|
| ... | |
| N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS* | Rotacijske osi so interpolirane linearno med začetnim in končnim položajem. |
| N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL VECTOR* | Rotacijske osi so interpolirane tako, da vektor orodja znotraj NC-niza vedno leži v ravnini, ki jo določata začetna in končna usmeritev. |
| ... | |

## Izbira referenčnih točk orodja in središče vrtenja

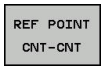
Za določitev referenčne točke orodja in središča vrtenja so v krmiljenju na voljo naslednje funkcije:



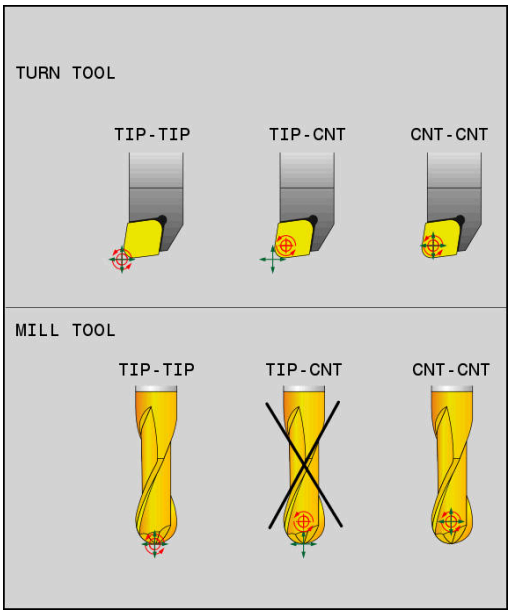

- **REFPNT TIP-TIP** izvaja pozicioniranje na (teoretično) konico orodja. Središče vrtenja se nahaja na konici orodja




- **REFPNT TIP-CENTER** izvaja pozicioniranje na konico orodja. Središče vrtenja se nahaja na središčni točki rezalnega polmera.




- **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**

| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N130 FUNCTION TCPM F TCP AXIS SPAT PATHCTRL AXIS REFPNT TIP-TIP*** | Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na konici orodja |
| **N140 FUNCTION TCPM F TCP AXIS POS PATHCTRL AXIS REFPNT CENTER-CENTER*** | Referenčna točka orodja in središče vrtenja se nahajata na središčni točki rezalnega polmera |
| **...** | |

## Ponastavitev funkcije FUNCTION TCPM

RESET 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**

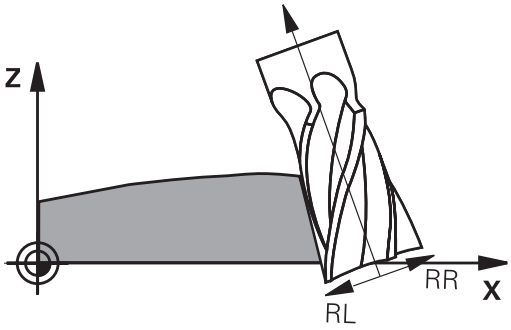
| | |
|---|---|
| **...** | |
| **N250 FUNCTION RESET TCPM*** | Ponastavite funkcijo FUNCTION TCPM |
| **...** | |

## 11.6 Peripheral Milling: 3D-popravek polmera s funkcijo M128 in popravkom polmera (G41/G42)

### Uporaba

Pri obodnem rezkanju 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 **G41/G42** (smer premika Y+).

Da bi krmiljenje lahko doseglo določeno usmeritev orodja, morate aktivirati funkcijo **M128** in nato popravek polmera orodja. Krmiljenje nato samodejno pozicionira rotacijske osi stroja tako, da orodje s koordinatami rotacijskih osi dosežejo določeno usmeritev orodja z aktivnim popravkom.




**Dodatne informacije:** "Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM): M128 (možnost št. 9)", Stran 379

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 391

**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 v stavku G01 definirate, kot je opisano v nadaljevanju.

**Primer: določiti želite usmeritev orodja z M128 in koordinate rotacijskih osi**

| | |
|---|---|
| N10 G00 G90 X-20 Y+0 Z+0 B+0 C+0* | Predpozicioniranje |
| N20 M128* | Aktiviranje M128 |
| N30 G01 G42 X+0 Y+0 Z+0 B+0 C+0 F1000* | Vklop popravka polmera |
| N40 X+50 Y+0 Z+0 B-30 C+0* | Nastavitev rotacijske osi (usmeritev orodja) |

## 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**. |

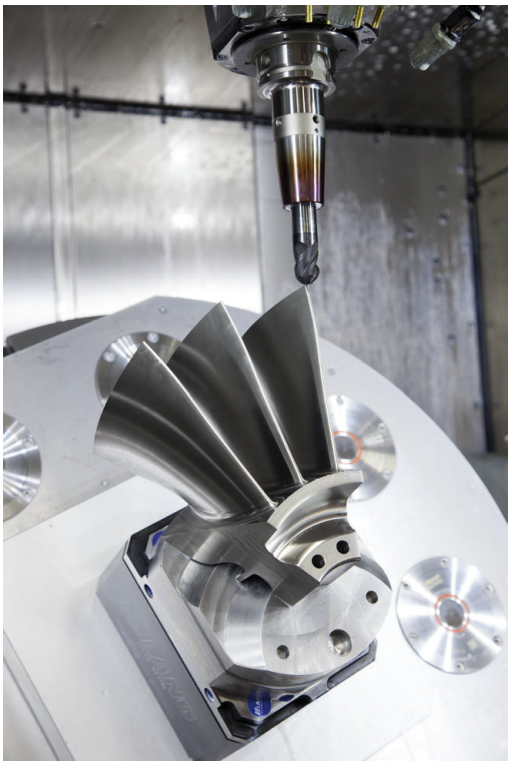
Če vklopite funkcijo **FUNCTION PROG PATH**, deluje interpretacija programirane poti kot kontura za vse 3D-popravke tako dolgo, dokler funkcije ponovno ne izklopite.

## 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.
- **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 G32 nastavite toleranco tako, da je pri običajnem delovanju vsaj dvakrat večja od napake tetive, ki je določena v sistemu CAM. Upoštevajte tudi nasvete v opisu funkcije cikla G32
- 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:**

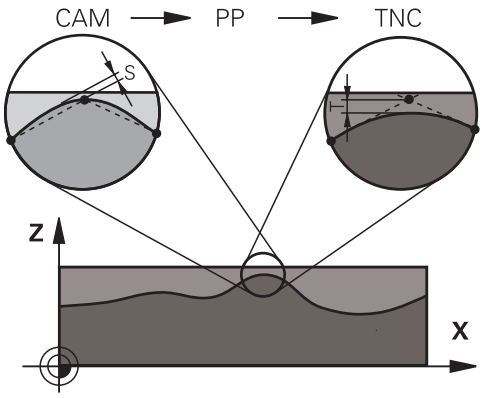
- Za boljšo razčlenitev večjih NC-programov uporabite funkcijo razčlenjevanja krmiljenja
  **Dodatne informacije:** "Zgradba NC-programov", Stran 191
- Za dokumentiranje NC-programa uporabite funkcijo komentarjev krmiljenja
  **Dodatne informacije:** "Vnos opomb", Stran 187
- Za obdelavo izvrtin in preprostih geometrij žepov uporabite številne razpoložljive cikle krmiljenja
  **Nadaljnje informacije:** uporabniški priročnik Programiranje ciklov
- Pri prileganjih navedite konture s popravkom polmera orodja **RL/RR**. Tako lahko upravljavec stroja preprosto izvede potrebne popravke
  **Dodatne informacije:** "Popravek orodja", Stran 128
- Ločite pomike za predpozicioniranje, obdelavo in globinski primik ter jih na začetku programa definirajte s Q-parametrom

## 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 G62 na krmiljenju uporabite 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 G62. 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 G62: 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 G62. 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 G62: 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 G62. 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 G62: 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 G62. 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 (G62) nastavite večjo toleranco vrtljive 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 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 G62 **TOLERANCA**. Upoštevajte nasvete v opisu funkcije cikla G62. Poleg tega upoštevajte povezave z napako tetive, določeno v sistemu CAM.

**Dodatne informacije:** uporabniški priročnik Programiranje ciklov

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**

```
N340 G62 T0.05 P01 1 P02 3*
```

## 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

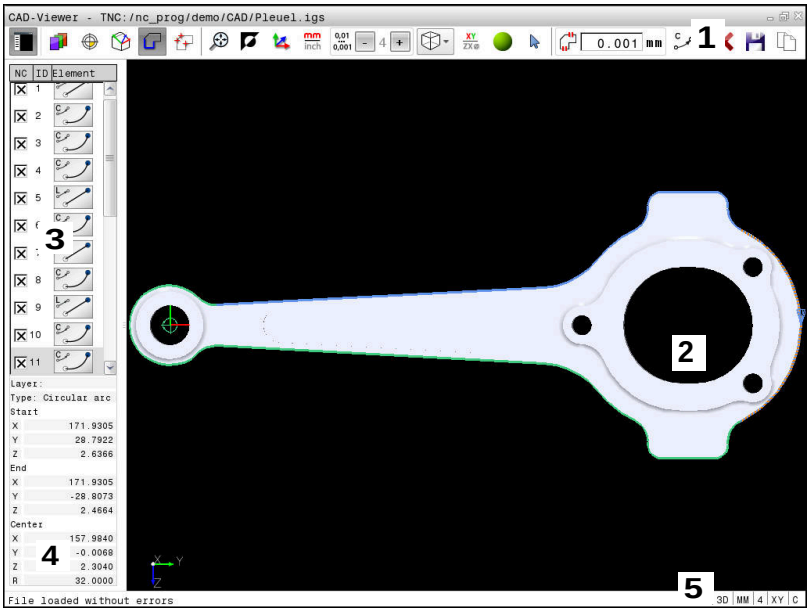
# Prevzem podatkov iz CAD-datotek

# 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 standardizirane oblike zapisa podatkov CAD odprete neposredno v krmiljenju.

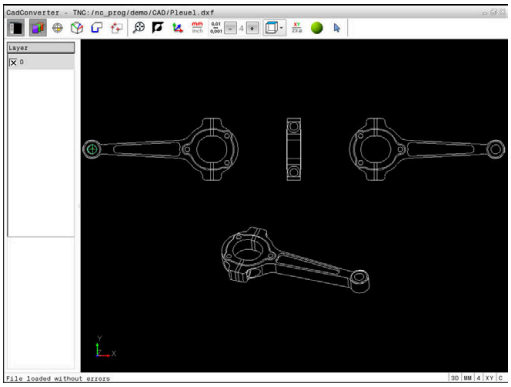
Krmiljenje prikazuje naslednje vrste datotek:

| Datoteka | datoteke | Oblika |
|---|---|---|
| Step | .STP in .STEP | ■ AP 203<br>■ AP 214 |
| Iges | .IGS in .IGES | ■ Različ. 5.3 |
| DXF | .DXF | ■ R10 do 2015 |

## 12.2 CAD Import (možnost #42)

### Uporaba

Ko je krmiljenje nastavljeno na DIN/ISO, potem so estrahirane konture ali obdelovalni programi kljub temu prikažejo kot program z navadnim besedilom **.H**.



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 samo nize **L** in **CC/C**

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.

Napotki za upravljanje:

- Pred uvozom v krmiljenje poskrbite, da ime datoteke vsebuje samo dovoljene znake. **Dodatne informacije:** "Imena datotek", Stran 100
- 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 možnosti **CAD-Viewer** z zaslonom brez zaslona na dotik, obvezno potrebujete miško ali sledilno ploščico. Vsi načini delovanja in funkcije kot tudi izbira kontur in obdelovalnih položajev so možni samo z miško ali sledilno ploščico.

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 s kopiranjem prek odložišča vnesti v program z navadnim besedilom.

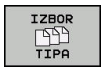
Če TNC 620 uporabljate z upravljanjem na dotik, lahko nekatere pritiske tipk zamenjate z gibi.

**Dodatne informacije:** "Upravljanje z zaslonom na dotik", Stran 437

## Odpiranje datoteke CAD

- Pritisnite tipko **Programiranje**

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




- Če želite izbrati meni gumba za izbiro vrst datotek za prikaz: pritisnite gumb **IZBOR TIPA**

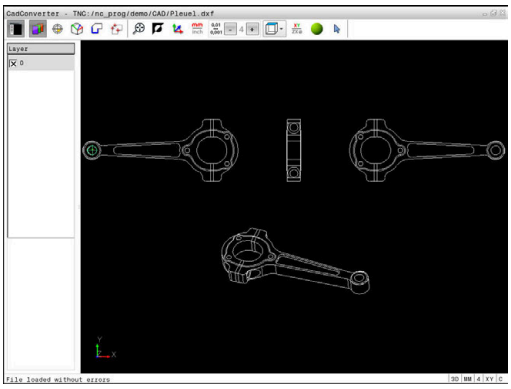
- Prikaz vseh datotek CAD: pritisnite gumb **PRIKAŽI CAD** ali **PRIKAŽI VSE**
- Izberite imenik, v katerem je shranjena CAD-datoteka.

- Izberite želeno datoteko CAD

- 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

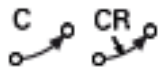
Naslednje osnovne nastavitve izberete z ikonami glave.



| 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 |
| | Izbira konture |
| | Izbira vrtalnih položajev |
| | Izbira največje možne povečave celotne slike |
| | Preklop barve ozadja (črna ali bela) |
| | Preklop med načinoma 2D in 3D. Aktivni način je barvno poudarjen. |
| | 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 |
| | Nastavitev ločljivosti: z ločljivostjo določite, koliko decimalnih mest krmiljenje upošteva pri ustvarjanju konturnega programa. Osnovna nastavitev: 4 mesta za decimalno vejico pri merski enoti **mm** in 5 mest za decimalno vejico pri merski enoti **palci** |
| | Preklop med različnimi pogledi modela npr. **Zgoraj** |
| | Izbira in preklic izbire:<br>aktivni simbol + se sklada s pritisnjeno tipko **Shift**, aktivni simbol - s pritisnjeno tipko **CTRL** in aktivni simbol **kazalca** z miško |

Krmiljenje naslednje ikone prikaže samo v določenih načinih.

| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
| | Nazadnje izveden korak bo zavržen. |

| Ikona | Nastavitev |
|---|---|
| | 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 |
|  | 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 so premiki orodja med obdelovalnimi položaji krajši. Če znova pritisnete to tipko, ponastavite optimiranje. |
| | Način Vrtalni položaji:<br>Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine (polne kroge) filtrirate po velikosti |

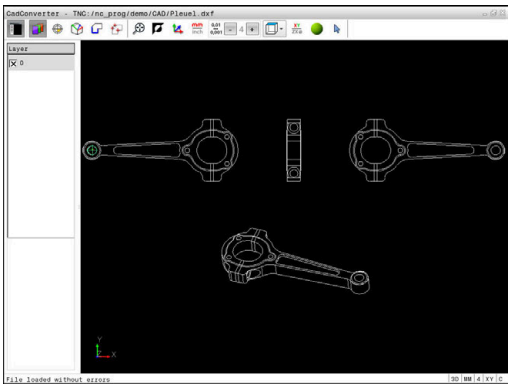
Napotki za upravljanje:

- 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.

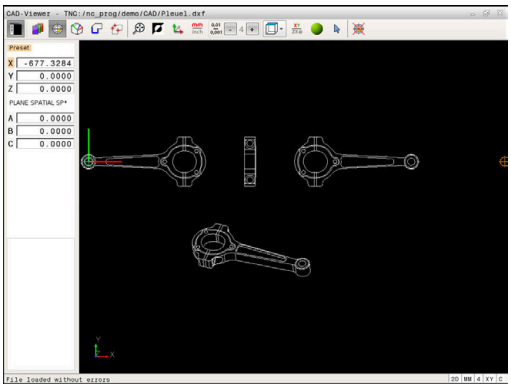


Napotki za upravljanje:

- 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.

- ▶ Izberite način za nastavitev sloja
- > Krmiljenje v oknu Pogled seznama prikazuje vse sloje, ki so vsebovani v aktivni datoteki CAD.
- ▶ Skrivanje sloja: z levo miškino tipko izberite želeni sloj in ga skrijte tako, da kliknete potrditveno polje
- ▶ Lahko uporabite tudi preslednico
- ▶ Prikaz sloja: z levo miškino tipko izberete želeni sloj in ga prikažete tako, da kliknete potrditveno polje
- ▶ Lahko uporabite tudi preslednico

## Določanje referenčne točke



Ničelna točka risbe datoteke CAD ne leži vedno tako, da jo lahko neposredno uporabite 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 določite na naslednjih mestih:

- Z neposrednim vnosom številk v oknu Pogled seznama
- na začetni točki, na končni točki in na sredini premice
- na začetni ali končni točki ali na sredini krožnega loka
- na prehodu kvadranta ali v središču polnega kroga
- na presečišču
  - dveh premic, tudi če je presečišče na podaljšku posamezne premice
  - premice in krožnega loka
  - premice in polnega kroga
  - dveh krogov (tako delni kot polni krog)

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...
```

### Izbira referenčne točke na posameznem elementu

- ▶ Izberite način določanja referenčne točke.
- ▶ Z miško se premaknite na želeni element
- > Krmiljenje z zvezdico prikazuje referenčne točke, ki se nahajajo na elementu, ki ga je mogoče izbrati.
- ▶ Kliknite na zvezdico, ki jo želite izbrati kot referenčno točko
- ▶ Če je izbrani element premajhen, uporabite funkcijo povečave
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na izbran položaj.
- > Po potrebi lahko poravnate koordinatni sistem. **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 407

### Izbira referenčne točke kot presečišča dveh elementov

- ▶ Izberite način določanja referenčne točke.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok), na katerega želite postaviti referenčno točko
- > Element je barvno poudarjen.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok), na katerega želite postaviti referenčno točko
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na presečišče.
- > Po potrebi lahko poravnate koordinatni sistem. **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 407

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.

Ko določite referenčno točko, se spremeni barva ikone določanje referenčne točke.

Referenčno točko lahko izbrišete tako, da pritisnite ikono.

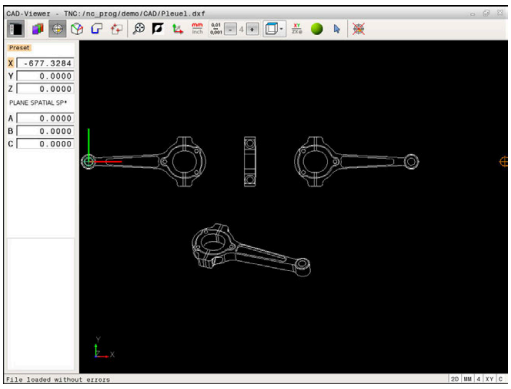
### Poravnava koordinatnega sistema

Položaj koordinatnega sistema določite s poravnavo osi.

- ▶ Referenčna točka je že nastavljena
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite na element, ki se nahaja v pozitivni smeri X
- > Krmiljenje poravna os X in spremeni kot v C.
- > Krmiljenje pogled seznama prikazuje v oranžni barvi, ko definiran kot ni enak 0.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite na element, ki se nahaja približno v pozitivni smeri Y
- > Krmiljenje poravna os Y Z ter spremeni kot v A in C.
- > Krmiljenje pogled seznama prikazuje v oranžni barvi, ko definirana vrednost ni enaka 0.

### Informacije o elementu

Krmiljenje v oknu Informacije o elementu prikaže oddaljenost izbrane referenčne točke od ničelne točke risbe in kako je ta referenčni sistem usmerjen glede na risbo.

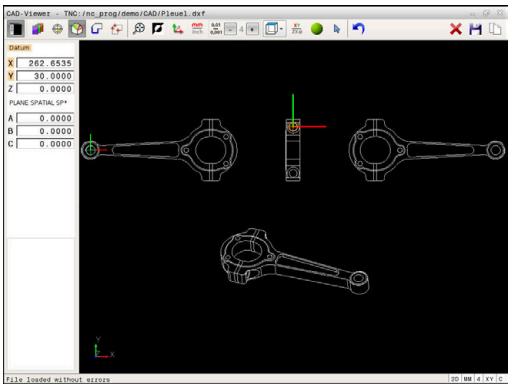


## Določitev ničelne točke

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 določite na istih mestih kot referenčno točko.

**Dodatne informacije:** "Določanje referenčne točke", Stran 406



### 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
```

### Izbira ničelne točke na posameznem elementu

- ▶ Izberite način določanja ničelne točke
- ▶ Z miško se premaknite na želeni element
- > Krmiljenje z zvezdico prikazuje ničelne točke, ki se nahajajo na elementu, ki ga je mogoče izbrati.
- ▶ Kliknite na zvezdico, ki jo želite izbrati kot ničelno točko
- ▶ Če je izbrani element premajhen, uporabite funkcijo povečave
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na izbran položaj.
- > Po potrebi lahko poravnate koordinatni sistem. **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 410

### Izbira ničelne točke kot presečišča dveh elementov

- ▶ Izberite način določanja ničelne točke
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite prvi element (premica, polni krog ali krožni lok), na katerega želite postaviti referenčno točko
- > Element je barvno poudarjen.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite drugi element (premica, polni krog ali krožni lok), na katerega želite postaviti referenčno točko
- > Krmiljenje simbol referenčne točke nastavi na presečišče.
- > Po potrebi lahko poravnate koordinatni sistem. **Dodatne informacije:** "Poravnava koordinatnega sistema", Stran 410

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.

Ko določite ničelno točko, se spremeni barva ikone določanje ničelne točke.

Ničelno točko lahko izbrišete tako, da pritisnite ikono.

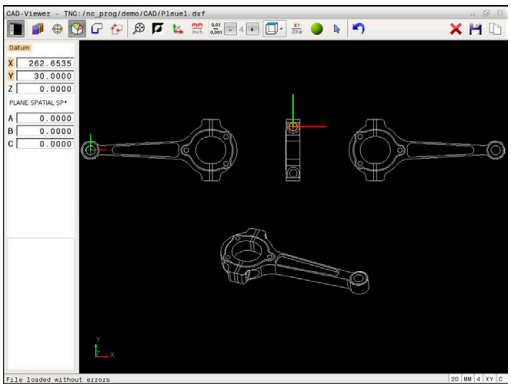
### Poravnava koordinatnega sistema

Položaj koordinatnega sistema določite s poravnavo osi.

- ▶ Ničelna točka je že nastavljena
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite na element, ki se nahaja v pozitivni smeri X
- > Krmiljenje poravna os X in spremeni kot v C.
- > Krmiljenje pogled seznama prikazuje v oranžni barvi, ko definiran kot ni enak 0.
- ▶ Z levo miškino tipko kliknite na element, ki se nahaja približno v pozitivni smeri Y
- > Krmiljenje poravna os Y in Z ter spremeni kot v A in C.
- > Krmiljenje pogled seznama prikazuje v oranžni barvi, ko definirana vrednost ni enaka 0.

### Informacije o elementu

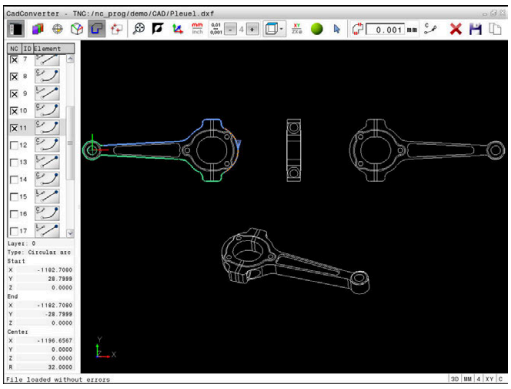
Krmiljenje v oknu Informacije o elementu prikaže oddaljenost izbrane ničelne točke od referenčne točke obdelovanca.



## 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 drug drugega, uporabite funkcijo povečave.



Kot konturo lahko izberete naslednje elemente:

- Line segment (premica)
- Circle (polni krog)
- Circular arc (delni krog)
- Polyline (lomljenka)

Pri poljubnih krivuljah, kot so npr. polinomski zlepki in elipse, lahko izberete končne točke in središče. Te je mogoče izbrati tudi kot del konture in jih pri izvozu lomljenk spremeniti.

**Informacije o elementu**

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, na kateri ravni se nahajate.
- **Vrsta**: prikazuje, kateri element je izbran, npr. črta.
- **Koordinate**: prikazujejo začetno in končno točko elementa ter po potrebi središče kroga in polmer.

- Izberite način za izbiranje konture
- > Okno Grafika za izbiro konture je aktivno
- Za izbiro konturnega elementa: miško premaknite na želeni element
- > Krmiljenje smer poteka prikaže črtkano.
- Smer poteka lahko spremenite tako, da miško premaknete na drugo stran središča elementa
- Element izberite z levo miškino tipko
- > Krmiljenje prikaže izbrani konturni element z modro barvo.
- > Če je v izbrani smeri poteka mogoče jasno izbrati dodatne konturne elemente, jih krmiljenje označi z zeleno barvo. Pri razvejitvah je izbran element z najmanjšim odstopanjem od smeri.
- Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente
- > V oknu Pogled seznama krmiljenje prikaže vse izbrane konturne elemente. Elemente, ki so še označeni z zeleno barvo, krmiljenje v stolpcu **NC** prikaže brez križcev. Takih elementov krmiljenje ne shrani kot konturne programe.
- Označene elemente lahko prevzamete tudi s klikom v okno Pogled seznama v konturnem programu
- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko **CTRL**

- Namesto tega lahko s klikom na ikono prekličete izbiro vseh izbranih elementov

- Shranjevanje izbranih konturnih elementov v odložišče krmiljenja, da konturo nato vnesete v program z navadnim besedilom

- Namesto tega lahko izbrane konturne elemente shranite v program z navadnim besedilom
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.

- Potrditev vnosa
- > Krmiljenje konturni program shrani v izbrani imenik.

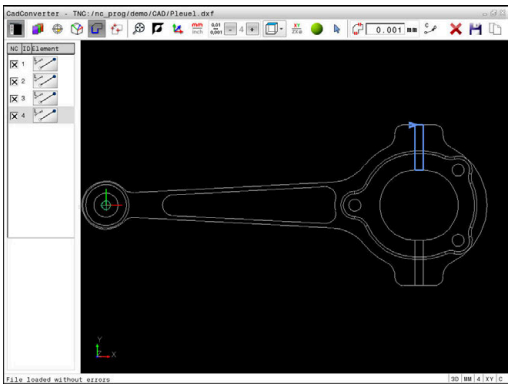
- Če želite izbrati dodatne konture, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednjo konturo izberite tako, kot je opisano prej

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.

**Deljenje, podaljševanje, skrajševanje konturnih elementov**

Če želite spremeniti konturne elemente, upoštevajte naslednji postopek:



- ▶ Okno Grafika za izbiro konture je aktivno.
- ▶ Izbira začetne točke: izberite element ali presečišče med dvema elementoma (s pomočjo ikone **+**)
- ▶ Izbira naslednjega konturnega elementa: miško premaknite na želeni element
- > Krmiljenje smer poteka prikaže črtkano.
- ▶ Ko izberete element, krmiljenje izbrani element obarva modro
- > Če elementov ni mogoče povezati, krmiljenje izbrani element obarva sivo.
- > Če je v izbrani smeri poteka mogoče jasno izbrati dodatne konturne elemente, jih krmiljenje označi z zeleno barvo. Pri razvejitvah je izbran element z najmanjšim odstopanjem od smeri.
- ▶ Če kliknete zadnji zeleni element, prevzamete v konturni program vse elemente.

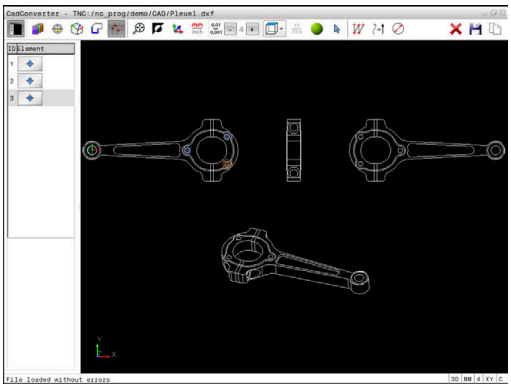
Napotki za upravljanje:

- V prvem konturnem elementu izberite smer poteka konture.
- 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 drug drugega, uporabite funkcijo povečave.
- Po potrebi izberite osnovne nastavitve tako, da krmiljenje prikazuje poti orodja. **Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 403



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 416
- Hitra izbira za vrtalne položaje z označevanjem z miško: z označevanjem določenega območja z miško izberete vse vsebovane vrtalne položaje
  **Dodatne informacije:** "Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško", Stran 417
- Hitra izbira za vrtalne položaje z ikono: pritisnite ikono in krmiljenje prikaže vse razpoložljive premere izvrtine
  **Dodatne informacije:** "Hitra izbira vrtalnih položajev prek ikone ", Stran 418

### Izbira vrste datoteke

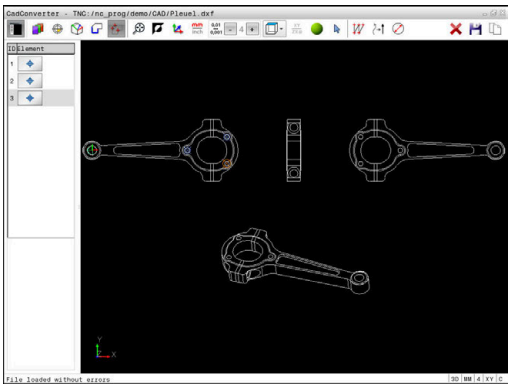
Izbirate lahko med naslednjimi vrstami datotek:

- 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**). Ta NC-program lahko prenesete tudi v stara krmiljenja HEIDENHAIN in delo nadaljujete tam.

Preglednici točk (.PNT) krmilnih sistemov TNC 640 in iTNC 530 nista združljivi. Prenos in izvajanje takšne preglednice v različnih vrstah krmilnega sistema lahko povzroči težave in nepredvidljivo delovanje stroja.

### Posamezna izbira



- ▶ Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja
- > Okno Grafika za izbiro položaja je aktivno.
- ▶ Za izbiro obdelovalnega položaja: miško premaknite na želeni element
- > Krmiljenje izbrani element prikaže v oranžni barvi.
- > Če hkrati pritisnete tipko Shift, krmiljenje z zvezdico prikaže obdelovalne položaje, ki ležijo na elementu in jih lahko izberete.
- ▶ Ko kliknete krog, krmiljenje samodejno prevzame središče kroga kot obdelovalni položaj
- > Če hkrati pritisnete tipko Shift, krmiljenje z zvezdico prikaže obdelovalne položaje, ki jih lahko izberete.
- > Krmiljenje prevzame izbran položaj v okno Pogled seznama (prikaz simbola točke).
- ▶ Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko CTRL
- ▶ Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**

- ▶ Namesto tega lahko s klikom na ikono prekličete izbiro vseh izbranih elementov

- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče krmiljenja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom

- ▶ Namesto tega izbrane obdelovalne položaje shranite v točkovno datoteko
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.

- ▶ Potrditev vnosa
- > Krmiljenje konturni program shrani v izbrani imenik.

- ▶ Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.

### Hitra izbira vrtalnih položajev z označevanjem z miško

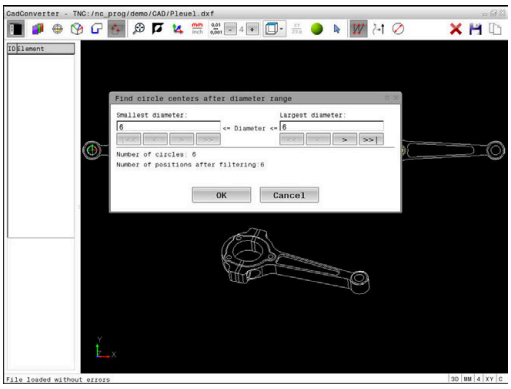
- ▶ Izberite način za izbiranje obdelovalnega položaja
- > Okno Grafika za izbiro položaja je aktivno.
- ▶ Izbira obdelovalnih položajev: pritisnite tipko Shift in z levo miškino tipko označite območje
- > Krmiljenje vse polne kroge, ki se povsem nahajajo v območju, prevzame kot položaj za vrtanje.
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine filtrirate po velikosti.
- ▶ Nastavite filtre in potrdite z gumbom **OK**
  **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 419
- > Krmiljenje prevzame izbrane položaje v okno Pogled seznama (prikaz simbola točke).
- ▶ Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko CTRL
- ▶ Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**
- ▶ Namesto tega lahko vse elemente izberete tako, da znova označite območje in pri tem držite pritisnjeno tipko CTRL

- ▶ Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče krmiljenja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom

- ▶ Namesto tega izbrane obdelovalne položaje shranite v točkovno datoteko
- > Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.

- ▶ Potrditev vnosa
- > Krmiljenje konturni program shrani v izbrani imenik.

- ▶ Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.



### Hitra izbira vrtalnih položajev prek ikone

- Izberite način za izbiranje obdelovalnih položajev
- Okno Grafika za izbiro položaja je aktivno.

- Izberite ikono
- Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerem lahko izvrtine (polne kroge) filtrirate po velikosti.
- Po potrebi nastavite filtre in potrdite z gumbom **OK**
  **Dodatne informacije:** "Nastavitve filtrov", Stran 419
- Krmiljenje prevzame izbrane položaje v okno Pogled seznama (prikaz simbola točke).
- Po potrebi lahko izbiro elementov znova prekličete tako, da element v oknu Grafika znova kliknete in hkrati držite pritisnjeno tipko CTRL
- Element lahko izberete tudi v oknu Pogled seznama in pritisnete tipko **DEL**

- Namesto tega lahko s klikom na ikono prekličete izbiro vseh izbranih elementov

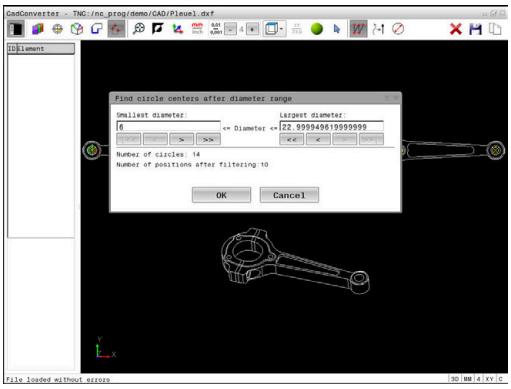
- Shranjevanje izbranih obdelovalnih položajev v odložišče krmiljenja, da jih boste lahko nato kot pozicionirni niz s priklicem cikla vnesli v program z navadnim besedilom

- Namesto tega izbrane obdelovalne položaje shranite v točkovno datoteko
- Krmiljenje prikaže pojavno okno, v katerega lahko vnesete ciljni imenik in poljubno ime za datoteko ter vrsto datoteke.

ENT

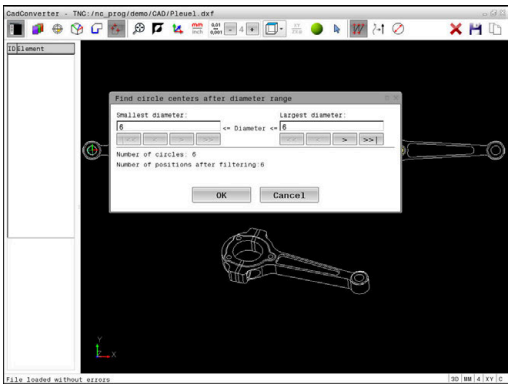
- Potrditev vnosa
- Krmiljenje konturni program shrani v izbrani imenik.

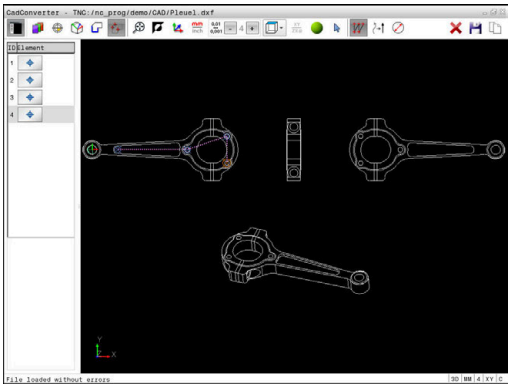
- Če želite izbrati dodatne obdelovalne položaje, pritisnite ikono, da prekličete izbiro vseh izbranih elementov, in naslednji položaj izberite tako, kot je opisano prej.



### Nastavitve filtrov

Ko ste s hitro izbiro označili vrtalne položaje, 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:**

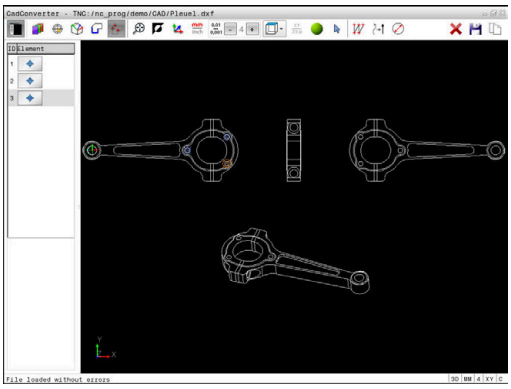
| Ikona | Nastavitev filtra za najmanjši premer |
|---|---|
| !<< | Prikaz najmanjšega najdenega premera (osnovna nastavitev) |
| < | Prikaz naslednjega najmanjšega najdenega premera |
| > | Prikaz naslednjega največjega najdenega premera |
| >> | Prikaz največjega najdenega premera. Krmiljenje nastavi 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 |
| >>! | Prikaz največjega najdenega premera (osnovna nastavitev) |

Podajanje orodja lahko prikažete z ikono **COUNT PRIKAŽI POT**.

**Dodatne informacije:** "Osnovne nastavitve", Stran 403

### Informacije o elementih



Krmiljenje v oknu Informacije o elementu prikaže koordinate obdelovalnega položaja, ki ste jih z miško nazadnje izbrali v oknu Pogled seznama ali Grafika.

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

- Za tridimenzionalno rotacijo prikazanega modela držite desno miškino tipko in premikajte miško
- Za premik prikazanega modela držite srednjo miškino tipko ali kolesce miške in premikajte miško
- Za povečavo določenega območja s pritisnjeno levo miškino tipko izberite območje
- > Ko spustite levo tipko miške, krmiljenje poveča prikaz.
- Z hitro povečanje in pomanjšanje poljubnega območja kolesce miške zavrtite naprej ali nazaj
- Da se vrnete na standardni pogled, pritisnite tipko Shift in istočasno dvokliknite z desno miškino tipko. Če zgolj dvokliknete z desno miškino tipko, se rotacijski kot ohrani

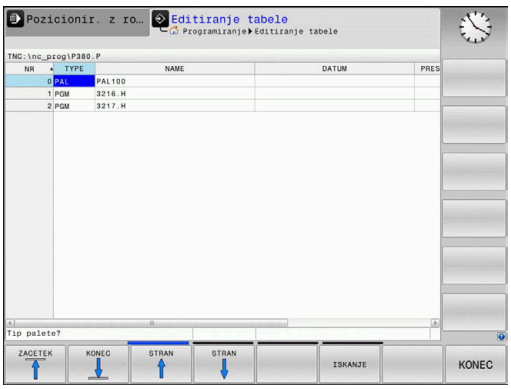
# 13

# 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 |

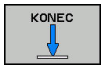
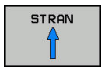
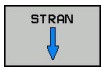
| Stolpec | Pomen | Tip polja |
|---|---|---|
| **LOKACIJA** | Mesto, na katerem je shranjena paleta<br>Vnos **MA** označuje, da se v delovnem prostoru stroja nahaja paleta ali vpet obdelovanec, pripravljen za obdelovanje. Za vnos **MA** pritisnite tipko **ENT**. S tipko **BREZ ENT** lahko odstranite 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 |

Stolpec **LOKACIJA** lahko odstranite, če uporabljate samo preglednice palet, pri katerih mora krmiljenje obdelati vse vrstice.

**Dodatne informacije:** "Dodajanje ali odstranjevanje stolpcev", Stran 425

**Preglednica palet: urejanje**

Če ustvarite novo preglednico palet, je ta sprva prazna. S pomočjo gumba lahko dodajate in urejate vrstice.

| Gumb | Funkcija za urejanje |
|---|---|
| | Izbira začetka preglednice |
|  | Izbira konca preglednice |
|  | Izbira prejšnje strani preglednice |
|  | Izbira naslednje strani preglednice |
| | Vnos vrstice na koncu preglednice |
| | Brisanje vrstice na koncu preglednice |
| | Dodajanje več vrstic na koncu preglednice |
| | Kopiranje trenutne vrednosti |
| | Vnos kopirane vrednosti |
| | Izbira začetka vrstice |
| | Izbira konca vrstice |
| | Iskanje besedila ali vrednosti |
| | Razvrščanje ali skrivanje stolpcev preglednice |
| | Urejanje trenutnega polja |
| | Razvrščanje po vsebinah stolpcev |
| | Dodatne funkcije npr. Shranjevanje |
| | Odpiranje izbire poti datoteke |

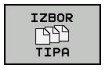
## Izbira preglednice palet

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 G62 Toleranca
- 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

Možnost **Batch Process Manager** vam je na voljo v naslednjih načinih delovanja:

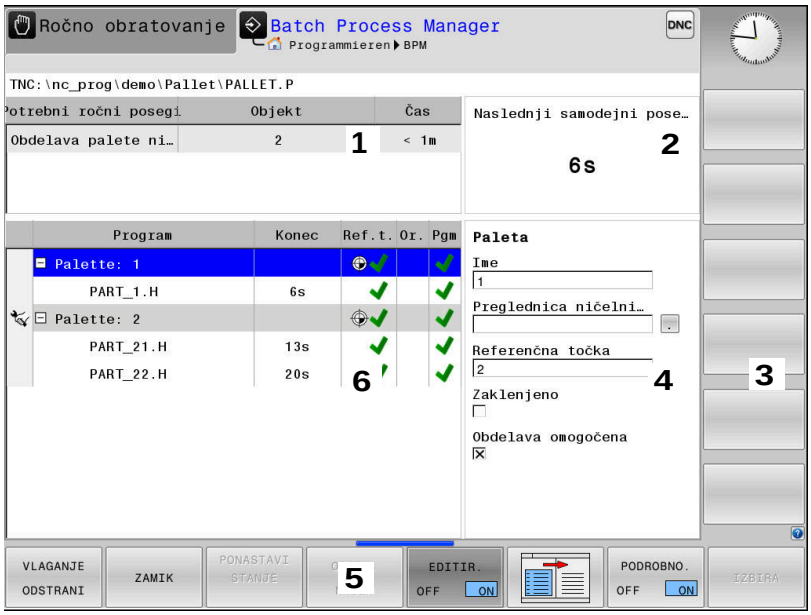
- **Programiranje**
- **Potek programa, posam. blok**
- **Potek programa, po blokih**

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** |
| **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** |
| **Ref. točka** | Stanje referenčen točke obdelovanca |
| **Or.** | Stanje uporabljenih orodij |
| **Pgm** | Stanje NC-programa |
| **Sis.** | 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 |
| | 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 načinu 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 **STANJE W**, 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**

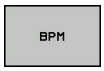
- Potrdite s tipko **ENT**

- 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**

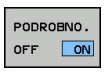
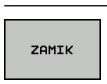
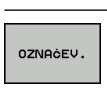



- Pritisnite tipko **BPM**
- > Krmiljenje odpre seznam naročila v **Batch Process Manager**.

### Gumbi

V ta namen sta na voljo dva gumba:

Upoštevajte priročnik za stroj!
Proizvajalec stroja lahko konfigurira lastne gumbe.

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
|  | Odpiranje ali zapiranje drevesne strukture |
| | Urejanje odprtega seznama naročila |
| | Prikazuje gumbe **VSTAVI PRED**, **VSTATI ZA** in **ODSTRANI** |
|  | Premikanje vrstice |
|  | Označevanje vrstice |

| Gumb | Funkcija |
|---|---|
| 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 **STANJE W**, **NAČIN** in **CTID**, vam je na voljo gumb **NAČIN OBDEL.**.

**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**

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

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

- Potrdite s tipko **ENT**
- > Krmiljenje odpre prazen seznam naročila v **Batch Process Manager**.

- Pritisnite gumb **VSTAVI/ODSTRANI**

- 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

- Vnose potrdite s tipko **ENT**
- Po potrebi ponovite korake

- 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.**

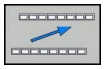
- Kazalec postavite na želeno vrstico, npr. **Program**
- > Krmiljenje izbrano vrstico prikazuje v modri barvi.

- 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

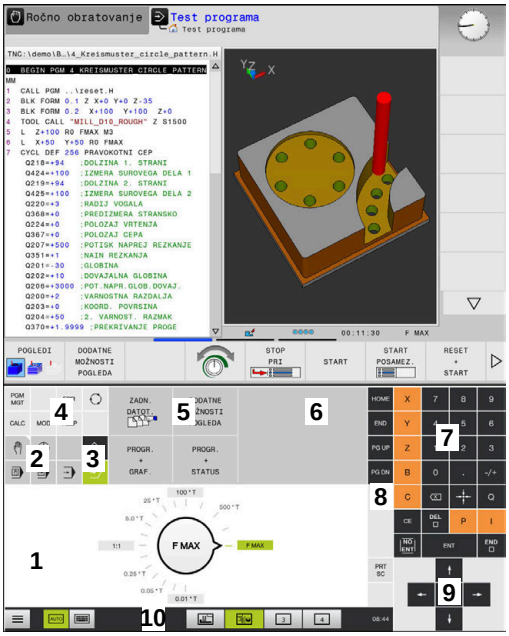
**3** Orodna vrstica
Krmiljenje nadaljnje funkcije prikazuje v orodni vrstici. Aktivna orodna vrstica je prikazana kot modra vrstica.

**4** Integrirana nadzorna plošča

## 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 |
| | Podrsanje | Tekoče gibanje prek zaslona |
| | Vlečenje | Gibanje prek zaslona, pri katerem je začetna točka jasno določena |

| Simbol | Gib | Pomen |
|---|---|---|
| | 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.

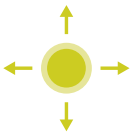
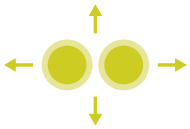
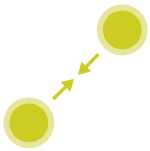
Da lahko uporabljate aplikacije, morate prej s pomočjo ikone izbrati želeno funkcijo:

| 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:

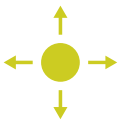
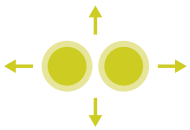
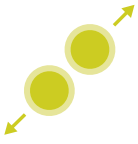
| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dotik elementa | Prikaz informacij elementa<br>Določitev referenčne točke |
| | Dvojni dotik na ozadje | Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost |

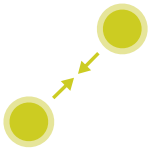
| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Aktivirajte funkcijo **Add** in se dvakrat dotaknite ozadja | Ponastavitev grafike ali 3D-modela na izvorno velikost in kot |
|  | Vlečenje | Rotacija grafike ali 3D-modela (samo nastavitev načina Sloj) |
|  | Vlečenje z dvema prstoma | Premikanje grafike ali 3D-modela |
| | Vlečenje narazen | Povečanje grafike ali 3D-modela |
|  | Vlečenje skupaj | Pomanjšanje grafike ali 3D-modela |

**Izbira konture**

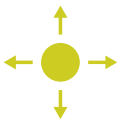
Krmiljenje ponuja naslednje gibe:

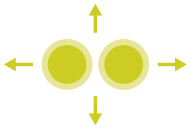
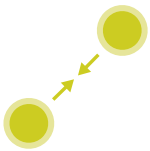
| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | Dotik elementa | Izbira elementa |

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
| | 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 |
| | 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 |

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
|  | 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 |

| Simbol | Gib | Funkcija |
|---|---|---|
|  | Vlečenje z dvema prstoma | Premikanje grafike |
| | Vlečenje narazen | Povečanje grafike |
|  | 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 D18

S funkcijo **D18** 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 **D18** neodvisno od enote NC-programa vedno odda **metrično**.

V nadaljevanju najdete celoten seznam funkcij **D18**. 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 |
| | | 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 | 10 | Št. parametra Q | Bere Q(IDX) |
| | | 11 | Št. parametra QL | Bere QL(IDX) |
| | | 12 | 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 |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 10 | - | Indeks pripravljenega orodja |
| | | 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 |
| **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) |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 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) |
| **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 |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 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 |
| | | 34 | Št. orodja | Dviganje dovoljeno LIFTOFF<br>(0 = ne, 1 = da) |
| | | 35 | Št. orodja | Toleranca obrabe polmera R2TOL |
| | | 36 | Št. orodja | Tip orodja TYPE<br>(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 |

| 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 |
| **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 |
| | | 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 [kgm²] (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 |

| 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. 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 ) |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Branje trenutnega položaja v aktivnem koordinatnem sistemu vključno odmiki (krmilnik itd.)** | | | | |
| | 271 | 1 | Os | Trenutni želeni položaj v sistemu za vnos |
| **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) |
| | | 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 |
| **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 (predhodni 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 |
|---|---|---|---|---|
| **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 |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | | 2 | Kot orientacije vretena v stopinjah |
| **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 |
| **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). 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). 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. 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. Popravek: samo dolžina |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 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 |
| **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 | 10 | Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke. |
| | | | 11 | Branje vrednosti iz preglednice aktivne točke. |
| | | | 1-3 X/Y/Z | 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/s$^3$ |
| **Branje oz. pisanje parametra Look-Ahead iz ene posamezne osi (raven strojev)** | | | | |
| | 610 | 5 | - | Najv. sunek pri visoki hitrosti (**MP_maxPathJerkHi**) v m/s$^3$ |

| 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**) |
| | | 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**) |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **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,<br>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 |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | 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 |
| | | 32 | - | Kot konice TANGLE |
| | | 34 | - | Dviganje dovoljeno LIFTOFF<br>(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 |

| 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.<br>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. Če obstaja več orodij z enakim imenom, je dobavljeno prvo orodje iz preglednice orodij. |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| | | | | Če je po pravilih izbrano orodje blokirano, je nadomestno orodje dobavljeno nazaj.<br>–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**?<br>**(CfgGeoCycle/displaySpindleErr)**<br>0 = ne, 1 = da |
| | | | - | Prikaži sporočilo o napaki **Preverite globino predznaka!**?<br>**(CfgGeoCycle/displayDepthErr)**<br>0 = ne, 1 = da |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Sinhron zapis ali branje PLC-podatkov v realnem času** | | | | |
| | 2000 | 10 | Št. oznake | Oznaka PLC<br>Splošni napotek za NR10 do NR80:<br>Funkcije so sinhrono obdelane v realnem času, t. j. funkcije je izvedena šele, ko je oddelava dosegla ustrezno mesto.<br>Podjetje HEIDENHAIN priporoča: Namesto ID2000 uporabite prednostno ukaz **WRITE TO PLC** ali **READ FROM PLC**in sinhroniziraj-te oddelavo z realnim časom z **FN20: WAIT FOR SYNC**. |
| | | 20 | Št. vnosa | PLC-Input |
| | | 30 | Št. iznosa | PLC-Output |
| | | 40 | Št. števca | PLC-Counter |
| | | 50 | Št. časovnika | PLC-Timer |
| | | 60 | Št. bajtov | PLC-Byte |
| | | 70 | Št. besede | PLC-beseda |
| | | 80 | Št. dvojne besede | PLC-dvojna beseda |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **Nesinhron zapis ali branje PLC-podatkov v realnem času** | | | | |
| | 2001 | 10-80 | glejte ID 2000 | Kot ID2000 od NR10 do NR80,vendar ne sinhrono v realnem času. Funkcija je izvedena v predhodnem računanju.<br>Podjetje HEIDENHAIN priporoča: Namesto ID2001 uporabite prednostno ukaz **WRITE TO PLC** ali **READ FROM PLC**. |
| **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)** | | | | |
| | 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 |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **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)** | | | | |
| | 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 |

| Ime skupine | Številka skupine ID … | Številka sistemskih podatkov NR … | Indeks IDX … | Opis |
|---|---|---|---|---|
| **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 |

## Primerjava: funkcije D18

V naslednji preglednici najdete funkcije D18 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) |
| 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) |

| Št. | IDX | Vsebina | Nadomestna funkcija |
|---|---|---|---|
| 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 | |
| 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 |

| Št. | IDX | Vsebina | Nadomestna funkcija |
|---|---|---|---|
| 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)** | | | |
| 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** | | | |

| Št. | IDX | Vsebina | Nadomestna funkcija |
|---|---|---|---|
| 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 FN28 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 | | | ■ | 217 |
| **M1** | Izbirna ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila | | | ■ | 217 |
| **M2** | ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja (odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1 | | | ■ | 217 |
| **M3** | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev | | ■ | | 217 |
| M4 | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev | | ■ | | |
| M5 | IZKLOP vretena | | | ■ | |
| **M6** | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV Programskega teka (odvisno od strojnih parametrov)/ZAUSTAVITEV vretena | | | ■ | 217 |
| **M8** | VKLOP hladila | | ■ | | 217 |
| M9 | IZKLOP hladila | | | ■ | |
| **M13** | VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila | | ■ | | 217 |
| M14 | VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev | | ■ | | |
| **M30** | Enaka funkcija kot M2 | | | ■ | 217 |
| **M89** | Prosta dodatna funkcija **ali** priklic cikla, načinovno delovanje (odvisno od strojnega parametra) | | ■ | ■ | Priročnikza cikle |
| **M91** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja | | ■ | | 218 |
| **M92** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja | | ■ | | 218 |
| **M94** | Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360° | | ■ | | 378 |
| **M97** | Obdelava majhnih konturnih stopenj | | | ■ | 221 |
| **M98** | Popolna obdelava odprtih kontur | | | ■ | 222 |
| **M99** | Priklic ciklov po nizih | | | ■ | Priročnikza cikle |
| **M101** | Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe | | | ■ | 125 |
| M102 | Ponastavitev M101 | | | ■ | |
| **M103** | Faktor pomika za potopne premike | | ■ | | 223 |
| **M107** | Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s predizmero | | | ■ | 125 |
| M108 | Ponastavitev M107 | | | ■ | |
| **M109** | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika | | ■ | | 224 |
| **M110** | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika) | | ■ | | |
| M111 | Ponastavitev M109/M110 | | | ■ | |

| M | Delovanje | Delovanje | na začetku stavka | na koncu stavka | Stran |
|---|---|---|---|---|---|
| **M116** | Potisk naprej pri kotnih oseh v mm/min. | | ■ | | 376 |
| M117 | Ponastavitev M116 | | | ■ | |
| **M118** | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom | | ■ | | 227 |
| **M120** | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE) | | ■ | | 225 |
| **M126** | Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot | | ■ | | 377 |
| M127 | Ponastavitev M126 | | | ■ | |
| **M128** | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) | | ■ | | 379 |
| M129 | Ponastavitev M128 | | | ■ | |
| **M130** | V pozicionirnem nizu: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem | | ■ | | 220 |
| **M136** | Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena | | ■ | | 224 |
| M137 | Ponastavitev M136 | | | | |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | | ■ | | 382 |
| **M140** | Odmik s konture v smeri orodnih osi | | ■ | | 228 |
| **M141** | Preklic nadzora tipalnega sistema | | ■ | | 230 |
| **M143** | Izbris osnovne rotacije | | ■ | | 231 |
| **M144** | Upoštevanje kinematike stroja pri DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka | | ■ | | 383 |
| M145 | Ponastavitev M144 | | | ■ | |
| **M148** | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi | | ■ | | 231 |
| M149 | Ponastavitev M148 | | | ■ | |
| M197 | Zaokroževanje kotov | | ■ | ■ | 232 |

## Uporabniške funkcije

| Uporabniške funkcije | |
|---|---|
| **Kratek opis** | ■ Osnovna izvedba: 3 osi in krmiljeno vreteno<br>□ Dodatna os za 4 osi in krmiljeno vreteno<br>□ 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<br>■ Absolutne ali inkrementalne mere<br>■ Prikaz in vnos v mm ali palcih |
| **Popravki orodij** | ■ Polmer orodja v obdelovalni ravnini in dolžina orodja<br>**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<br>■ 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<br>**2** 3D-popravek orodja z normalnim vektorjem na ploskev<br>**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)<br>**2** Držanje orodja navpično na konturo<br>**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<br>**1** Pomik v mm/min |
| **Konturni elementi** | ■ Premica<br>■ Posneti rob<br>■ Krožnica<br>■ Središče kroga<br>■ Polmer kroga<br>■ Tangencialno nadaljevanje krožnice<br>■ Zaobljenje 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 |
| | ■ | Grobo rezkanje pravokotnih in krožnih žepov |
| | **X** | Vrtalni cikli za globinsko vrtanje, povrtavanje, izstruževanje in grezenje |
| | **X** | Cikli za rezkanje notranjih in zunanjih navojev |
| | **X** | Fino rezkanje pravokotnih in krožnih žepov |
| | **X** | Cikli za vrstno rezkanje ravnih in poševnokotnih površin |
| | **X** | Cikli za rezkanje ravnih in krožnih utorov |
| | **X** | Točkovni vzorec na krogu in črtah |
| | **X** | Konturni žep, konturno vzporedno |
| | **X** | Konturni segment |
| | **X** | Dodatno so lahko integrirani obdelovalni cikli, ki jih posebej pripravi proizvajalec stroja. |
| **Izračun koordinat** | ■ | Premikanje, rotiranje, zrcaljenje |
| | ■ | Faktor merila (osno specifičen) |
| | **1** | Vrtenje obdelovalne ravnine (Advanced Function Set 1) |
| **Q-parametri** Programiranje s spremenljivkami | ■ | Osnovne matematične funkcije =, +, –, *, /, korenjenje |
| | ■ | Relacijski operatorji (=, ≠, <, >) |
| | ■ | Računanje z oklepaji |
| | ■ | sin α, cos α, tan α, arcus sin, arcus cos, arcus tan, $a^n$, $e^n$, ln, log, absolutna vrednost števila, konstanta π, negiranje, zaokroževanje decimalnih števil za ali pred decimalno vejico |
| | ■ | Funkcije za izračun kroga |
| | ■ | Parametri nizov |

| Uporabniške funkcije | | |
|---|---|---|
| **Pomoč pri programiranju** | ■ | Kalkulator |
| | ■ | Popoln seznam vseh sporočil o napakah |
| | ■ | Kontekstna pomoč pri sporočanju napak |
| | ■ | TNCguide: integrirani sistem pomoči |
| | ■ | Grafična podpora pri programiranju ciklov |
| | ■ | Nizi s komentarji in členitvami v NC-programu |
| **Učenje** | ■ | Dejanski položaji se neposredno prevzamejo v NC-program |
| **Testna grafika** | **X** | Grafična simulacija poteka obdelave, tudi če se izvaja drug 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 naveznih 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 |

## 15.3 Razlike med TNC 620 in iTNC 530

### Primerjava: računalniška programska oprema

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **ConfigDesign** za konfiguracijo strojnih parametrov | Na voljo | Ni na voljo |
| **TNCanalyzer** za analizo in oceno servisnih datotek | Na voljo | Ni na voljo |

### Primerjava: Uporabniške funkcije

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Vnos programa** | | |
| ■ smarT.NC | ■ – | ■ X |
| ■ Urejevalnik ASCII | ■ X, neposredno urejanje | ■ X, urejanje po pretvorbi |
| **Položajski podatki** | | |
| ■ Določanje zadnjega položaja orodja kot pola (prazen CC-stavek) | ■ X (sporočilo o napaki, če prevzem pola ni jasen) | ■ X |
| ■ Stavki polinomskih zlepkov (**SPL**) | ■ – | ■ X, z možnostjo št. 9 |
| **Tabela orodij** | | |
| ■ Prilagodljivo upravljanje vrst orodij | ■ X | ■ – |
| ■ Filtriranje prikaza izberljivih orodij | ■ X | ■ – |
| ■ Funkcije razvrščanja | ■ X | ■ – |
| ■ Poimenovanja stolpcev | ■ Delno s/z _ | ■ Delno s/z **-** |
| ■ Pogled obrazca | ■ Preklop postavitve zaslona s tipko | ■ Preklop z gumbom |
| ■ Izmenjava preglednice orodij med sistemoma TNC 620 in iTNC 530 | ■ X | ■ Ni mogoče |
| Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje različnih 3D-tipalnih sistemov | X | – |
| **Računanje podatkov za rezanje**: samodejni izračun števila vrtljajev vretena in premika | ■ Enostavno računalo rezalnih podatkov brez shranjene preglednice<br>■ Računalo rezalnih podatkov s shranjeno tehnološko preglednico | glede na shranjene tehnološke preglednice |

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Definiranje poljubnih preglednic** | ■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke)<br>■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami<br>■ Določljivo s konfiguracijskimi podatki<br>■ Imena preglednic in stolpci se morajo začeti s črko in ne smejo vsebovati računskih znakov | ■ Prosto določljive preglednice (.TAB-datoteke)<br>■ Branje in zapisovanje s FN-funkcijami |
| **Premikanje v smeri orodne osi** | | |
| ■ Ročni način (meni 3D ROT) | ■ X | ■ X, funkcija FCL2 |
| ■ Prekrivanje s krmilnikom | ■ X | ■ X, možnost št. 44 |
| **Vnos pomika:** | | |
| ■ **FU** (pomik na vrtljaj mm/1) | ■ – | ■ X |
| ■ **FZ** (pomik na zob) | ■ – | ■ X |
| ■ **FT** (čas v sekundah za pot) | ■ – | ■ X |
| ■ **FMAXT** (pri aktivnem potenciometru za hitri tek: čas v sekundah za pot) | ■ – | ■ X |
| **Prosto programiranje kontur FK** | | |
| ■ Programiranje obdelovancev, ki niso dimenzionirani v skladu z NC | ■ X, možnost št. 19 | ■ X |
| ■ Pretvarjanje FK-programa v navadnem besedilu | ■ – | ■ X |
| ■ NC-nizi v kombinaciji z **M89** | ■ – | ■ X |
| **Programski skoki:** | | |
| ■ Najv. številke oznak | ■ 65535 | ■ 1000 |
| ■ Podprogrami | ■ X | ■ X |
| ■ Stopnja programske razvejanosti pri podprogramih | ■ 20 | ■ 6 |
| **Programiranje Q-parametrov:** | | |
| ■ D15: PRINT | ■ – | ■ X |
| ■ D25: PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D29: PLC LIST | ■ X | ■ – |
| ■ D31: RANGE SELECT | ■ – | ■ X |
| ■ D32: PLC PRESET | ■ – | ■ X |
| ■ D37: EXPORT | ■ X | ■ – |
| ■ Zapisovanje v datoteko LOG s funkcijo **D16** | ■ X | ■ – |

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Podpora grafike** | | |
| ■ 2D-programirna grafika | ■ X | ■ X |
| ■ Funkcija REDRAW (**NOVO RISANJE**) | ■ – | ■ X |
| ■ Prikaz mrežnih črt kot ozadja | ■ X | ■ – |
| ■ Obdelovalna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz) | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Visokoločljivostni prikaz | ■ X | ■ X |
| ■ Testna grafika (tloris, prikaz v 3 ravninah, 3D-prikaz) | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Prikaz orodja | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Nastavitev hitrosti simulacije | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Koordinate pri rezni črti 3 ravnin | ■ – | ■ X |
| ■ Razširjene funkcije povečevanja (upravljanje z miško) | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Prikaz okvirja za surovce | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Prikaz vrednosti globine na tlorisu pri primiku miške | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Namenska zaustavitev programskega testa (**STOPP BEI**) | ■ X, z možnostjo št. 20 | ■ X |
| ■ Upoštevanje makra za zamenjavo orodja | ■ X (neobičajno za dejansko obdelavo) | ■ X |
| **Preglednica referenčnih točk** | | |
| ■ Vrstico 0 preglednice referenčnih točk je mogoče urejati ročno | ■ X | ■ – |

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Upravljanje palet** | | |
| ■ Podpora paletnih datotek | ■ X, možnost št. 22 | ■ X |
| ■ Orodno usmerjena obdelava | ■ X, možnost št. 22 | ■ X |
| ■ Upravljanje referenčnih točk za palete v preglednici | ■ X, možnost št. 22 | ■ X |
| **Pomoč pri programiranju:** | | |
| ■ Barvno poudarjanje elementov sintakse | ■ X | ■ – |
| ■ Kalkulator | ■ X (znanstveno) | ■ X (standard) |
| ■ Spreminjanje NC-nizov v komentarje | ■ X | ■ – |
| ■ Členitveni stavki v NC-programu | ■ X | ■ X |
| ■ Pogled razčlenitve v programskem testu | ■ – | ■ X |
| **Dinamični protikolizijski nadzor DCM:** | | |
| ■ Protikolizijski nadzor v samodejnem načinu delovanja | ■ – | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Protikolizijski nadzor v ročnem načinu delovanja | ■ – | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Grafični prikaz definiranih kolizantov | ■ – | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Protikolizijsko preverjanje v programskem testu | ■ – | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Nadzor nad vpenjalom | ■ – | ■ X, možnost št. 40 |
| ■ Upravljanje nosilcev orodij | ■ X | ■ X, možnost št. 40 |

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **CAM-podpora:** | | |
| ■ Prevzem kontur iz podatkov Step in podatkov Iges | ■ X, možnost št. 42 | ■ – |
| ■ Prevzem položajev obdelave iz podatkov Step in podatkov Iges | ■ X, možnost št. 42 | ■ – |
| ■ Nepovezan filter za CAM-datoteke | ■ – | ■ X |
| ■ Raztezni filter | ■ X | ■ – |
| **MOD-funkcije:** | | |
| ■ Uporabniški parametri | ■ Konfiguracijski podatki | ■ Številska struktura |
| ■ Pomožne datoteke OEM s servisnimi funkcijami | ■ – | ■ X |
| ■ Preverjanje diska | ■ – | ■ X |
| ■ Nalaganje servisnih paketov | ■ – | ■ X |
| ■ Določanje osi za prevzem dejanskega položaja | ■ – | ■ X |
| ■ Konfiguracija števca | ■ X | ■ – |
| **Posebne funkcije:** | | |
| ■ Ustvarjanje programa za vzvratno premikanje | ■ – | ■ X |
| ■ Prilagodljivo krmiljenje pomika AFC | ■ – | ■ X, možnost št. 45 |
| ■ Določanje števca s funkcijo **FUNCTION COUNT** | ■ X | ■ – |
| ■ Določanje časa zadrževanja s funkcijo **FUNCTION FEED** | ■ X | ■ – |
| ■ Določanje časa zadrževanja s funkcijo **FUNCTION DWELL** | ■ X | ■ – |
| ■ Določanje interpretacije programiranih koordinat s funkcijo **FUNCTION PROG PATH** | ■ X | ■ – |
| **Funkcije izdelave velikih šablon:** | | |
| ■ Globalne programske nastavitve GS | ■ – | ■ X, možnost št. 44 |
| **Prikazi stanja:** | | |
| ■ Dinamični prikaz vsebin Q-parametrov, definirni številski krogi | ■ X | ■ – |
| ■ Grafični prikaz preostalega časa poteka | ■ – | ■ X |
| Individualne nastavitve barv uporabniškega vmesnika | – | X |

## Primerjava: Dodatne funkcije

| M | Delovanje | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M00** | ZAUSTAVITEV programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila | X | X |
| **M01** | ZAUSTAVITEV programskega teka po izbiri | X | X |
| **M02** | ZAUSTAVITEV Programskega teka/ZAUSTAVITEV vretena/IZKLOP hladila/po potrebi izbris prikaza stanja(odvisno od strojnega parametra)/vrnitev na niz 1 | X | X |
| **M03**<br>M04<br>M05 | VKLOP vretena v smeri urnih kazalcev<br>VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev<br>IZKLOP vretena | X | X |
| **M06** | Zamenjava orodja/ZAUSTAVITEV programskega teka (funkcija glede na stroj)/ZAUSTAVITEV vretena | X | X |
| **M08**<br>M09 | VKLOP hladila<br>IZKLOP hladila | X | X |
| **M13**<br>M14 | VKLOP vretena v smeri urnega kazalca/VKLOP hladila<br>VKLOP vretena v nasprotni smeri urnih kazalcev | X | X |
| **M30** | Enaka funkcija kot M02 | X | X |
| **M89** | Prosta dodatna funkcija **ali**<br>Priklic cikla, načinovno delovanje (funkcija odvisna od stroja) | X | X |
| **M90** | Konstantna hitrost podajanja orodja v kotih (ni na voljo pri TNC 620) | – | X |
| **M91** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na ničelno točko stroja | X | X |
| **M92** | V pozicionirnem nizu: koordinate se nanašajo na položaj, ki ga določi proizvajalec stroja, npr. položaj za zamenjavo orodja. | X | X |
| **M94** | Prikaz zmanjšanja kota rotacijske osi pod 360° | X | X |
| **M97** | Obdelava majhnih konturnih stopenj | X | X |
| **M98** | Popolna obdelava odprtih kontur | X | X |
| **M99** | Priklic ciklov po nizih | X | X |
| **M101**<br>M102 | Samodejna zamenjava orodja z nadomestnim orodjem ob koncu življenjske dobe<br>Ponastavitev M101 | X | X |
| **M103** | Zmanjšanje pomika pri vbodu na faktor F (vrednost v odstotkih) | X | X |
| **M104** | Ponovno aktiviranje nazadnje določene referenčne točke | – (priporočljivo: cikel 247) | X |
| **M105**<br>M106 | Izvedba obdelave z drugim $k_v$-faktorjem<br>Izvedba obdelave s prvim $k_v$-faktorjem | – | X |
| **M107**<br>M108 | Preklic sporočila o napaki pri nadomestnih orodjih s prediz-mero Ponastavitev M107 | X | X |

| M | Delovanje | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|---|
| **M109** | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (povečevanje in zmanjševanje premika | X | X |
| **M110** | Konstantna hitrost podajanja orodja na rezilu orodja (samo zmanjševanje premika | | |
| M111 | Ponastavitev M109/M110) | | |
| **M112** | Vnos konturnih prehodov med poljubne konturne prehode | – (priporočljivo: cikel 32) | X |
| M113 | Ponastavitev M112 | | |
| **M114** | Samodejni popravek strojne geometrije pri delu z vrtljivimi osmi | – (priporočljivo: M128, TCPM) | X, možnost št. 8 |
| M115 | Ponastavitev M114 | | |
| **M116** | Premik pri vrtljivih mizah v mm/min | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| M117 | Ponastavitev M11 | | |
| **M118** | Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom med programskim tekom | X, možnost št. 21 | X |
| **M120** | Predizračun konture s popravkom polmera (NAČRTOVANJE) | X, možnost št. 21 | X |
| **M124** | Konturni filter | – (mogoče z uporabniškim parametrom) | X |
| **M126** | Optimizirano premikanje rotacijskih osi glede na pot | X | X |
| M127 | Ponastavitev M126 | | |
| **M128** | Ohranitev položaja konice orodja pri pozicioniranju vrtljivih osi (TCPM) | X, možnost št. 9 | X, možnost št. 9 |
| M129 | Ponastavitev M128 | | |
| **M130** | V pozicionirnem stavku: točke se nanašajo na nezavrten koordinatni sistem | X | X |
| **M134** | Natančna zaustavitev na netangencialnih prehodih pri pozicioniranjih z rotacijskimi osmi | X (odvisno od proizvajalca stroja) | X |
| M135 | Ponastavitev M134 | | |
| **M136** | Premik F v milimetrih na vrtljaj vretena | X | X |
| M137 | Ponastavitev M136 | | |
| **M138** | Izbira vrtljivih osi | X | X |
| **M140** | Odmik s konture v smeri orodnih osi | X | X |
| **M141** | Preklic nadzora tipalnega sistema | X | X |
| **M142** | Izbris načinovnih programskih informacij | – | X |
| **M143** | Izbris osnovne rotacije | X | X |
| **M144** | Upoštevanje kinematike stroja v DEJANSKIH/ŽELENIH položajih na koncu stavka | X, možnost št. 9 | X, možnost št. 9 |
| M145 | Ponastavitev M144 | | |
| **M148** | Samodejni dvig orodja s konture pri NC-zaustavitvi | X | X |
| M149 | Ponastavitev M148 | | |
| **M150** | Preklic sporočila končnega stikala | – (mogoče s funkcijo FN 17) | X |
| **M197** | Zaokroževanje kotov | X | – |
| **M200 -M204** | Funkcije laserskega rezanja | – | X |

## Primerjava: cikli

| Cikel | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 1 **GLOBINSKO VRTANJE** (priporočeno: cikel 200, 203, 205) | – | X |
| 2 **VRTANJE NAVOJEV** (priporočeno: cikel 206, 207, 208) | – | X |
| 3 **REZKANJE UTOROV** (priporočeno: cikel 253) | – | X |
| 4 **REZKANJE ZEPOV** (priporočeno: cikel 251) | – | X |
| 5 **OKROGLI ZEP** (priporočeno: cikel 252) | – | X |
| 6 **PRAZNJENJE** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 22) | – | X |
| 7 **NICELNA TOCKA** | X | X |
| 8 **ZRCALJENJE** | X | X |
| 9 **CAS STANJA** | X | X |
| 10 **VRTENJE** | X | X |
| 11 **FAKTOR DIMENZ.** | X | X |
| 12 **PGM CALL** | X | X |
| 13 **ORIENTACIJA** | X | X |
| 14 **KONTURA** | X | X |
| 15 **PREDVRTANJE** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 21) | – | X |
| 16 **REZKANJE KONTUR** (SL I, priporočeno: SL II, cikel 24) | – | X |
| 17 **VRTANJE NAVOJEV GS** (priporočeno: cikel 207, 209) | – | X |
| 18 **REZANJE NAVOJEV** | X | X |
| 19 **ODBDELOVALNI NIVO** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 20 **KONTURNI PODATKI** | X, možnost št. 19 | X |
| 21 **PREDVRTANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 22 **PRAZNJENJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 23 **GLOBINSKO RAVNANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 24 **RAVNANJE STRANSKO** | X, možnost št. 19 | X |
| 25 **POTEG KONTURE** | X, možnost št. 19 | X |
| 26 **FAKT.DIM.OSNO SP.** | X | X |
| 27 **CILINDRSKI PLASC** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 28 **CILINDRSKI PLASC** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 29 **CILIND-PLASCNI MOST** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 30 **ODDELAVA CAM PODAT.** | – | X |
| 32 **TOLERANCA** | X | X |
| 39 **CILINDER-ROCNA KOR.** | X, možnost št. 8 | X, možnost št. 8 |
| 200 **VRTANJE** | X | X |
| 201 **DRGNJENJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 202 **IZSTRUZEVANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 203 **UNIVERZALNO VRTANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 204 **VZVRAT.SPUSCANJE** | X, možnost št. 19 | X |

| Cikel | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 205 **UNIVERZ. GLOBIN.VRT.** | X, možnost št. 19 | X |
| 206 **VRTANJE NAVOJEV** | X | X |
| 207 **VRTANJE NAVOJEV GS** | X | X |
| 208 **VRTALNO REZKANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 209 **VRT.NAVOJA LOM ODR,** | X, možnost št. 19 | X |
| 210 **CEP NIHAJOCE** (priporočeno: cikel 253, možnost št. 19) | – | X |
| 211 **OKROGLI UTOR** (priporočeno: cikel 254, možnost št. 19) | – | X |
| 212 **RAVN. ZEPA** (priporočeno: cikel 251, možnost št. 19) | – | X |
| 213 **RAVNANJE CEPA.** (priporočeno: cikel 256, možnost št. 19) | – | X |
| 214 **RAVN. KROZ.CEPA** (priporočeno: cikel 252, možnost št. 19) | – | X |
| 215 **RAVN. KROZ.CEPA** (priporočeno: cikel 257, možnost št. 19) | – | X |
| 220 **VZOREC KROG** | X, možnost št. 19 | X |
| 221 **VZOREC CRTE** | X, možnost št. 19 | X |
| 224 **VZOREC KODE DATAMATRIX** | X, možnost št. 19 | – |
| 225 **GRAVIRANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 230 **ODVZ.VRSTIC** (priporočeno: cikel 233, možnost št. 19) | – | X |
| 231 **REGUL. POVRSINA** | – | X |
| 232 **PLANSKO REZKANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 233 **PLANSKO REZKANJE** | X, možnost št. 19 | – |
| 238 **MERJENJE STANJA STROJA** | X, možnost št. 155 | – |
| 240 **CENTRIRANJE** | X, možnost št. 19 | X |
| 241 **ENOUTORNO GLOB. VRT.** | X, možnost št. 19 | X |
| 247 **POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE** | X | X |
| 251 **OS TRIKOTNIKA** | X, možnost št. 19 | X |
| 252 **OKROGLI ZEP** | X, možnost št. 19 | X |
| 253 **REZKANJE UTOROV** | X, možnost št. 19 | X |
| 254 **OKROGLI UTOR** | X, možnost št. 19 | X |
| 256 **PRAVOKOTNI CEP** | X, možnost št. 19 | X |
| 257 **OKROGLI CEP** | X, možnost št. 19 | X |
| 258 **VECROBI CEP** | X, možnost št. 19 | – |
| 262 **REZKANJE NAVOJA** | X, možnost št. 19 | X |
| 263 **REZK.VGREZ.NAVOJA** | X, možnost št. 19 | X |
| 264 **REZK.VRTAL.NAVOJA** | X, možnost št. 19 | X |
| 265 **REZK. HELIX VRT.NAV.** | X, možnost št. 19 | X |
| 267 **REZK.ZUN.NAVOJ** | X, možnost št. 19 | X |
| 270 **VLEKA KONTURE-PODAT.** za nastavitev delovanja cikla 25 | X | X |
| 271**OCM PODAT. KONTURE** | | – |
| 272 **OCM GROBO REZKANJE** | | – |
| 273 **OCM GLOB. FINO REZK.** | | – |

| Cikel | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 274 **OCM STR. FINO REZK.** | | – |
| 275 **BREZVRT. KONT. UTOR** | X, možnost št. 19 | X |
| 276 **KONTURNI SEGMENT 3D** | X, možnost št. 19 | X |
| 290 **INTERPOLAC. VRTENJE** | – | X, možnost št. 96 |

## Primerjava: cikli tipalnega sistema v načinih Ročno obratovanje in El. ročno kolo

| Cikel | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Preglednica tipalnih sistemov za upravljanje 3D-tipalnih sistemov | X | – |
| Umerjanje aktivne dolžine | X, možnost št. 17 | X |
| Umerjanje aktivnega polmera | X, možnost št. 17 | X |
| Ugotavljanje osnovne rotacije s premico | X, možnost št. 17 | X |
| Določanje referenčne točke na izbirni osi | X, možnost št. 17 | X |
| Določanje kota kot izhodiščne točke | X, možnost št. 17 | X |
| Določanje središča kroga kot izhodiščne točke | X, možnost št. 17 | X |
| Določanje sredinske osi kot referenčne točke | X, možnost št. 17 | X |
| Ugotavljanje osnovne rotacije z dvema vrtinama/okroglima čepoma | X, možnost št. 17 | X |
| Določanje referenčne točke s štirimi vrtinami/okroglimi čepi | X, možnost št. 17 | X |
| Določitev središča kroga s tremi vrtinami/okroglimi čepi | X, možnost št. 17 | X |
| Določanje in kompenziranje poševnega položaja ravnine | X, možnost št. 17 | – |
| Podpora mehanskih tipalnih sistemov z ročnim prevzemom trenutnega položaja | S programskim gumbom ali tipko | S tipko |
| Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico referenčnih točk | X, možnost št. 17 | X |
| Zapisovanje merilnih vrednosti v preglednico ničelnih točk | X, možnost št. 17 | X |

## Primerjava: cikli tipalnega sistema za samodejni nadzor obdelovancev

| Cikel | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 0 **NAVEZNI NIVO** | X, možnost št. 17 | X |
| 1 **NAVEZ.TOCKA POLAR** | X, možnost št. 17 | X |
| 2 **CALIBRIRANJE TS** | – | X |
| 3 **MERJENJE** | X, možnost št. 17 | X |
| 4 **MERITEV 3D** | X, možnost št. 17 | X |
| 9 **KALIBR. TS DOLZINA** | – | X |
| 30 **KALIBRIRANJE TT** | X, možnost št. 17 | X |
| 31 **DOLZINA ORODJA** | X, možnost št. 17 | X |
| 32 **RADIJ ORODJA** | X, možnost št. 17 | X |
| 33 **MERJENJE ORODJA** | X, možnost št. 17 | X |
| 400 **OSNOVNO VRTENJE** | X, možnost št. 17 | X |
| 401 **ROT 2 VRTINE** | X, možnost št. 17 | X |
| 402 **ROT 2 ZATICA** | X, možnost št. 17 | X |
| 403 **ROT PREKO VRTIL. OSI** | X, možnost št. 17 | X |
| 404 **NASTAV.OSNOV.VRTENJA** | X, možnost št. 17 | X |
| 405 **ROT PREKO C OSI** | X, možnost št. 17 | X |
| 408 **NAVEZ.TOC.SRED.UTOR** | X, možnost št. 17 | X |
| 409 **NAVEZ.TOC-SRED. MOS.** | X, možnost št. 17 | X |
| 410 **NAV.TOC.PRAVOK.NOTR.** | X, možnost št. 17 | X |
| 411 **NAV.TOC.PRAVOK.ZUN.** | X, možnost št. 17 | X |
| 412 **NAV.TOC.NOTRAN. KROG** | X, možnost št. 17 | X |
| 413 **NAV.TOC.ZUNAN. KROG** | X, možnost št. 17 | X |
| 414 **NAVEZ.TOC.KOT ZUNAN.** | X, možnost št. 17 | X |
| 415 **NAV.TOC.KOT NOTRANJI** | X, možnost št. 17 | X |
| 416 **NAV.TOC.SR.VRT.KROGA** | X, možnost št. 17 | X |
| 417 **NAVEZNA.TOCKA TS OS** | X, možnost št. 17 | X |
| 418 **NAVEZ.TOC 4 VRTINE** | X, možnost št. 17 | X |
| 419 **NAVEZ.TOC.POSAMIC.OS** | X, možnost št. 17 | X |
| 420 **MERJENJE KOTA** | X, možnost št. 17 | X |
| 421 **MERJENJE VRTINE** | X, možnost št. 17 | X |
| 422 **MERJENJE ZUNAN. KROG** | X, možnost št. 17 | X |
| 423 **MERJ. NOTR.PRAVOKOT.** | X, možnost št. 17 | X |
| 424 **MERJ. ZUNAN. PRAVOK.** | X, možnost št. 17 | X |
| 425 **MERJ. NOTR. SIR.** | X, možnost št. 17 | X |
| 426 **MERJ. MOST. ZUNAN.** | X, možnost št. 17 | X |
| 427 **MERJENJE KOORDINATE** | X, možnost št. 17 | X |

| Cikel | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| 430 **MERJ. KROZ. RTINE** | X, možnost št. 17 | X |
| 431 **MERJENJE RAVNINE** | X, možnost št. 17 | X |
| 440 **MERJENJE ZAMIKA OSI** | – | X |
| 441 **HITRO TIPANJE** | X, možnost št. 17 | X |
| 450 **ZAVAROV. KINEMATIKE** | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 451 **IZMERA KINEMATIKE** | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 452 **KOMPENZ. PREDNAST.** | X, možnost št. 48 | X, možnost št. 48 |
| 453 **KINEMATICNA MREZA** | | – |
| 460 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA KROGLI** | X, možnost št. 17 | X |
| 461 **UMERJANJE DOLZINE TIPAL. SIST.** | X, možnost št. 17 | X |
| 462 **UMERJANJE TIPAL. SIST. V OBROCU** | X, možnost št. 17 | X |
| 463 **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA CEPIH** | X, možnost št. 17 | X |
| 480 **KALIBRIRANJE TT** | X, možnost št. 17 | X |
| 481 **DOLZINA ORODJA** | X, možnost št. 17 | X |
| 482 **RADIJ ORODJA** | X, možnost št. 17 | X |
| 483 **MERJENJE ORODJA** | X, možnost št. 17 | X |
| 484 **UMERI IR TT** | X, možnost št. 17 | X |
| 600 **GLOBALNO DEL. MESTO** | X | – |
| 601 **LOKALNO DEL. MESTO** | X | – |
| 1410 **ROB TIPANJA** | X, možnost št. 17 | – |
| 1411 **TIPANJE DVEH KROGOV** | X, možnost št. 17 | – |
| 1420 **RAVEN TIPANJA** | X, možnost št. 17 | – |

## Primerjava: razlike pri programiranju

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Upravljanje datotek:** | | |
| ■ Vnos imena | ■ Odpre pojavno okno **Izbira datoteke** | ■ Sinhronizacija kazalca |
| ■ Podpora za kombinacijo tipk | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Upravljanje priljubljenih | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Konfiguriranje pogleda stolpcev | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| Izbira orodja iz preglednice | Izbira s pomočjo menija za razdelitev zaslona | Izbira v pojavnem oknu |
| Programiranje posebnih funkcij s tipko **SPEC FCT** | Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija: znova pritisnite tipko **SPEC FCT**, krmiljenje znova prikaže nazadnje aktivno vrstico | Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija: znova pritisnite tipko **SPEC FCT**, krmiljenje znova prikaže nazadnje aktivno vrstico |
| Programiranje primikov in odmikov s tipko **APPR DEP** | Orodna vrstica se ob pritisku tipke odpre v obliki podmenija. Za izhod iz podmenija: znova pritisnite tipko **APPR DEP**, krmiljenje znova prikaže nazadnje aktivno vrstico | Orodna vrstica se ob pritisku tipke pripne kot zadnja vrstica. Za izhod iz menija: znova pritisnite tipko **APPR DEP**, krmiljenje znova prikaže nazadnje aktivno vrstico |
| Pritisk tipke **END** pri aktivnem meniju **CYCLE DEF** in **TOUCH PROBE** | Končanje urejanja in priklic upravljanja datotek | Izhod iz trenutnega menija |
| Priklic upravljanja datotek pri aktivnem meniju **CYCLE DEF** in **TOUCH PROBE** | Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek. | Sporočilo o napaki **Tipka brez funkcije** |
| Priklic upravljanja datotek pri aktivnih menijih **CYCLCALL**, **SPECFCT**, **PGMCALL** in **APPR DEP** | Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Trenutna orodna vrstica ostane izbrana, ko končate upravljanje datotek. | Konča urejanje in prikliče upravljanje datotek. Osnovna orodna vrstica je izbrana, ko končate upravljanje datotek. |

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Preglednica ničelnih točk:** | | |
| ■ Funkcija razvrščanja glede na vrednosti na osi | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Ponastavitev preglednice | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Preklop pogleda seznama/ obrazca | ■ Preklop prek tipke za postavitev zaslona | ■ Preklop s pomočjo preklopnega gumba |
| ■ Vnos posamezne vrstice | ■ Povsod dovoljeno, novo številčenje je mogoče po poizvedbi. Doda se prazna vrstica, vrednost 0 je treba vnesti ročno. | ■ Dovoljeno samo na koncu preglednice. V vse stolpce se vstavi vrstica z vrednostjo 0. |
| ■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na posamezni osi v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke | ■ Delovanje na voljo v načinih delovanja **Potek progr. posam. blok** in **Programski tek - Zaporedje nizov** | ■ Na voljo |
| ■ Prevzem dejanskih vrednosti položaja na vseh aktivnih oseh v preglednico ničelnih točk s pomočjo tipke | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Prevzem zadnjih položajev, izmerjenih s TS, s pomočjo tipke | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| **Prosto programiranje kontur FK:** | | |
| ■ Programiranje vzporednih osi | ■ Nevtralno z X-/Y-koordinatami, preklop s **FUNCTION PARAXMODE** | ■ Glede na stroj z obstoječimi vzporednimi osmi |
| ■ Samodejno popravljanje relativnih referenc | ■ Relativne reference v konturnih podprogramih se ne popravijo samodejno | ■ Vse relativne reference se samodejno popravijo |
| ■ Določitev obdelovalne ravnine pri programiranju | ■ Oblika BLK<br>■ Gumb **Ravnina XY ZX YZ** pri odstopajoči obdelovalni ravnini | ■ Oblika BLK |
| **Programiranje parametrov Q:** | | |
| ■ Formula parametrov Q s SGN | Q12 = SGN Q50<br>■ pri Q 50 = 0 je Q12 = 0<br>■ pri Q50 > 0 je Q12 = 1<br>■ pri Q50 < 0 je Q12 -1 | Q12 = SGN Q50<br>■ pri Q50 >= 0 je Q12 = 1<br>■ pri Q50 < 0 je Q12 -1 |

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Ravnanje v primeru sporočil o napakah:** | | |
| ■ Pomoč pri sporočilih o napakah | ■ Priklic s tipko **ERR** | ■ Priklic s tipko **HELP** |
| ■ Zamenjava načina delovanja pri aktivnem meniju pomoči | ■ Meni pomoči se zapre pri zamenjavi načina delovanja | ■ Zamenjava načina delovanja ni dovoljena (tipka brez funkcije) |
| ■ Izbira načina delovanja v ozadju pri aktivnem meniju pomoči | ■ Meni pomoči se zapre pri preklopu s F12 | ■ Meni pomoči ostane pri preklopu s F12 odprt |
| ■ Enaka sporočila o napakah | ■ Zbiranje na seznamu | ■ Samo enkratni prikaz |
| ■ Potrditev sporočil o napaki | ■ Potrditi je treba vsa sporočila o napakah (tudi podvojena), na voljo je funkcija **BRIŠI VSE** | ■ Samo enkratna potrditev sporočila o napaki |
| ■ Dostop do funkcij beleženja | ■ Na voljo so dnevnik in zmogljive funkcije filtriranja (napaka, pritiski tipk) | ■ Na voljo je celoten dnevnik brez funkcij filtriranja |
| ■ Shranjevanje servisnih datotek | ■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema se servisna datoteka ne bo ustvarila<br>■ Možna je izbira številke napake, za katero bo ustvarjena samodejna servisna datoteka | ■ Na voljo. Pri zrušitvi sistema bo servisna datoteka samodejno ustvarjena |
| **Funkcija iskanja:** | | |
| ■ Seznam nazadnje iskanih besed | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Prikaz elementov aktivnega stavka | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| ■ Prikaz seznama vseh razpoložljivih NC-stavkov | ■ Ni na voljo | ■ Na voljo |
| Zagon funkcije iskanja ob izbiri s pomočjo puščičnih tipk gor/dol | Deluje do največ 50000 NC-nizov, nastavljivo s konfiguracijskim datumom | Brez omejitve dolžine programa |
| **Programirna grafika:** | | |
| ■ Prikaz mreže s skalo | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Urejanje konturnih podprogramov v ciklih SLII z možnostjo **AUTO DRAW ON** | ■ Pri sporočilih o napakah je kazalec v glavnem programu na NC-nizu **PRIKLIC CIKLA** | ■ Pri sporočilu o napakah je kazalec v konturnem podprogramu na NC-nizu, ki je povzročil napako |
| ■ Premikanje okna za povečevanje | ■ Funkcija ponovitve ni na voljo | ■ Funkcija ponovitve je na voljo |

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| **Programiranje pomožnih osi:** | | |
| ■ Sintaksa **FUNCTION PARAXCOMP**: definiranje lastnosti prikaza in postopkov | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| ■ Sintaksa **FUNCTION PARAXMODE**: definiranje dodelitve vzporednih osi za premikanje | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |
| **Programiranje ciklov proizvajalca** | | |
| ■ Dostop do strojnih parametrov | ■ S pomočjo **CFGREAD**-funkcije | ■ Prek funkcij **D18** |
| ■ Ustvarjanje interaktivnih ciklov s **CYCLE QUERY**, npr. cikli tipalnega sistema v ročnem načinu | ■ Na voljo | ■ Ni na voljo |

## Primerjava: razlike pri programskem testu, funkcije

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Vstop s tipko **GOTO** | Funkcija je omogočena le, če še niste pritisnili gumba **START POSAMEZ.** | Funkcija je omogočena tudi po pritisku gumba **START POSAMEZ.** |
| Izračun časa obdelave | Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se čas obdelave sešteva | Pri vsaki ponovitvi simulacije z gumbom START se začne izračun časa pri vrednosti 0 |
| Posam.blok | Pri ciklih točkovnih vzorcev in **CYCL CALL PAT** se krmilni sistem pri vsaki točki zaustavi. | Cikle točkovnih vzorcev in **POT PRIKLICA CIKLA** krmiljenje obravnava kot en NC-niz |

## Primerjava: razlike pri programskem testu, upravljanje

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Funkcija povečave | Vsako ravnino je mogoče izbrati s posameznimi gumbi | Ravnino je mogoče izbrati s tremi preklopnimi gumbi |
| Dodatne strojne M-funkcije | Vodijo do sporočil o napaki, če niso vgrajene v PLC | Se pri programskem testu prezrejo |
| Prikaz/urejanje preglednice orodij | Funkcija je na voljo prek gumba | Funkcija ni na voljo |
| Prikaz orodja | ■ turkizno: dolžina orodja<br>■ rdeče: dolžina reza in orodje je med posegom<br>■ modro: dolžina reza in orodje nista med posegom | ■ -<br>■ rdeče: orodje med posegom<br>■ zeleno: orodje ni med posegom |
| Možnosti pogleda 3D-prikaza | Na voljo | Funkcija ni na voljo |
| Nastavljiva kakovost modela | Na voljo | Funkcija ni na voljo |

## Primerjava: razlike pri programirnem mestu

| Funkcija | TNC 620 | iTNC 530 |
|---|---|---|
| Predstavitvena različica | NC-programov z več kot 100 NC-nizi ni mogoče izbrati, prikaže se sporočilo o napaki. | NC-programe je mogoče izbrati, prikazanih bo največ 100 NC-nizov, ostali nizi ne bodo prikazani |
| Predstavitvena različica | Če je pri razvejanosti s **%** ustvarjenih več kot 100 NC-nizov, testna grafika ne prikazuje slike. Sporočilo o napaki ne bo prikazano. | Razvejane NC-programe je mogoče simulirati. |
| Predstavitvena različica | Do 10 elementov lahko iz prikazovalnika CAD prenesete v NC-program. | Do 31 vrstic lahko iz pretvornika DXF prenesete v NC-program. |
| Kopiranje NC-programov | V raziskovalcu je mogoče kopiranje iz imenika **TNC:** in v njega. | Kopiranje mora potekati prek **TNCremo** ali upravljanja datotek programirnega mesta. |
| Preklop med vodoravnimi orodnimi vrsticami | S klikom na vrstico se pomaknete za eno vrstico v desno ali levo. | S klikom poljubne vrstice aktivirate to vrstico. |

## 15.4 Pregled funkcij DIN/ISO TNC 620

**G-funkcije**

| | |
|---|---|
| **Premiki orodja** | |
| G00 | **Ravno kartezično v hitrem hodu** |
| G01 | **Kartezično v pomiku naprej** |
| G02 | **Krog kartezi. v smeri ur. kaz.** |
| G03 | **Krog kartez. naspr.smeri ur.kaz.** |
| G05 | **Kartez. krog** |
| G06 | **Kartez. krog, tang. priključ.** |
| G07 | **kartez. črta. osno paralel.** |
| G10 | **Ravno polarno v hitrem hodu** |
| G11 | **Ravno polarno v pomiku napr.** |
| G12 | **Kreis, polar. v smeri ur. kaz.** |
| G13 | **Krog polar., naspr.sm.ur.kaz.** |
| G15 | **Krog polar.** |
| G16 | **Krog polar., tang. priključ.** |
| **Primik na ali odmik s posnetega roba/zaokroževanj/konture** | |
| G24 | Možnost **Posneti rob** z dolžino posnetega roba R |
| G25 | Možnost **Zaokroženje robov** s polmerom R |
| G26 | Možnost **Tangencialno speljevanje** na konturo s polmerom R |
| G27 | Možnost **Tangencialni odhod** na konturo s polmerom R |
| **Definicija orodja** | |
| G99 | **Definicija orodja** s številko orodja T, dolžino L in polmerom R |
| **Popravek polmera orodja** | |
| G40 | Možnost **Tir središčne točke orodja** brez popravka polmera orodja |
| G41 | **Korektura radija levo od proge** |
| G42 | **Korektura radija desno od proge** |
| G43 | **Korektura radija: podaljš. proge** za G07 |
| G44 | **Korektura radija: skrajš.proge** za G07 |
| **Definicija surovca za grafiko** | |
| G30 | **Definicija sur. dela: MIN točka** (G17/G18/G19) |
| G31 | **Definicija sur. dela: MAKS točka** (G90/G91) |
| **Cikli za izdelavo izvrtin in navojev** | |
| G200 | **VRTANJE** |
| G201 | **DRGNJENJE** |
| G202 | **IZSTRUZEVANJE** |
| G203 | UNIVERZALNO VRTANJE |

| Cikli za izdelavo izvrtin in navojev | |
|---|---|
| G204 | **VZVRAT.SPUSCANJE** |
| G205 | **UNIVERZ. GLOBIN.VRT.** |
| G206 | Možnost **VRTANJE NAVOJEV** z izravnalno vpenjalno glavo |
| G207 | Možnost **VRTANJE NAVOJEV GS** brez izravnalne vpenjalne glave |
| G208 | **VRTALNO REZKANJE** |
| G209 | **VRT.NAVOJA LOM ODR,** |
| G240 | **CENTRIRANJE** |
| G241 | **ENOUTORNO GLOB. VRT.** |
| G262 | **REZKANJE NAVOJA** |
| G263 | **REZK.VGREZ.NAVOJA** |
| G265 | **REZK. HELIX VRT.NAV.** |
| G267 | **REZK.ZUN.NAVOJ** |

| Cikli za rezkanje žepov, čepov in utorov | |
|---|---|
| G233 | **PLANSKO REZKANJE** |
| G251 | **OS TRIKOTNIKA** |
| G252 | **OKROGLI ZEP** |
| G253 | **REZKANJE UTOROV** |
| G254 | **OKROGLI UTOR** |
| G256 | **PRAVOKOTNI CEP** |
| G257 | **OKROGLI CEP** |
| G258 | **VECROBI CEP** |

| Preračuni koordinat | |
|---|---|
| G28 | **ZRCALJENJE** |
| G53 | **NICELNA TOCKA** |
| G54 | **NICELNA TOCKA** |
| G72 | **FAKTOR DIMENZ.** |
| G73 | **VRTENJE** |
| G80 | **ODBDELOVALNI NIVO** |
| G247 | **POSTAVLJ.NAVEZ.TOCKE** |

| SL-cikli | |
|---|---|
| G37 | **KONTURA** |
| G120 | **KONTURNI PODATKI** |
| G121 | **PREDVRTANJE** |
| G122 | **PRAZNJENJE** |
| G123 | **GLOBINSKO RAVNANJE** |
| G124 | **RAVNANJE STRANSKO** |
| G125 | **POTEG KONTURE** |

| SL-cikli | |
|---|---|
| G127 | CILINDRSKI PLASC |
| G128 | CILINDRSKI PLASC |
| G129 | CILIND-PLASCNI MOST |
| G139 | CILINDER-ROCNA KOR. |
| G270 | |
| G271 | OCM PODAT. KONTURE |
| G272 | OCM GROBO REZKANJE |
| G273 | OCM GLOB. FINO REZK. |
| G274 | OCM STR. FINO REZK. |
| G275 | BREZVRT. KONT. UTOR |
| G276 | KONTURNI SEGMENT 3D |

| Cikli za izdelavo točkovnega vzorca | |
|---|---|
| G220 | VZOREC KROG |
| G221 | VZOREC CRTE |
| G224 | VZOREC KODE DATAMATRIX |

| Cikli za obdelavo s struženjem | |
|---|---|
| G37 | KONTURA |
| G800 | PRILAG.SIST.VRTENJA |
| G801 | PONASTAVI SISTEM VRTENJA |
| G810 | KONT. VRT. VZDOLZNO |
| G811 | SEGMENT VZDOLZNO |
| G812 | SEGMENT VZDOL. RAZS. |
| G813 | POTOPNO VZDOLZNO STUZENJE |
| G814 | POTOPNO RAZS. VZDOLZNO STUZENJE |
| G815 | VRTI VZPOR. S KONT. |
| G820 | KONT. VRT. V RAVNINI |
| G821 | SEGMENT PLANSKO |
| G822 | SEGMENT PLAN. RAZS. |
| G823 | POTOPNO CELNO STRUZENJE |
| G824 | POTOPNO RAZS. CELNO STUZENJE |
| G830 | NAVOJ VZPOREDEN S KONTURO |
| G831 | NAVOJ VZDOLZNO |
| G832 | RAZSIRJEN NAVOJ |
| G840 | VB. REZK. KONT, RAD. |
| G841 | ENOST. VBODNO REZK., RADIALNO |
| G842 | RAZS. VB. REZK., RAD |
| G850 | VB. REZK. KONT, AKS. |
| G851 | EN. VB. REZK., AKS. |

| Cikli za obdelavo s struženjem | |
|---|---|
| G852 | RAZS. VB. REZK., AKS |
| G860 | VBOD KONT. RADIALNO |
| G861 | ENOST. STRUZ., RAD. |
| G862 | RAZS. STRUZ., RAD. |
| G870 | KONT. STRUZ., AKS. |
| G871 | ENOST. STRUZ., AKS. |
| G872 | RAZS. STRUZ., AKS. |
| G880 | VALJC. REZK. ZOBNIKA |
| G883 | VRT. SIMULT. FINO REZKANJE |
| G892 | PREV. NEURAVNOTEZ. |

| Posebni cikli | |
|---|---|
| G4* | CAS STANJA |
| G36 | ORIENTACIJA |
| G39 | PGM CALL |
| G62 | TOLERANCA |
| G86 | REZANJE NAVOJEV |
| G225 | GRAVIRANJE |
| G232 | PLANSKO REZKANJE |
| G238 | MERJENJE STANJA STROJA |
| G285 | DOLOCANJE ZOBNIKA |
| G286 | VALJCNO REZK. ZOBNIKA |
| G287 | VALJCNO LUPLJ. ZOBNIKA |
| G291 | IPO. VRTENJE ZA SKL. |
| G292 | IPO. VRTENJE ZA KON. |

| Cikli za obdelavo z brušenjem | |
|---|---|
| G1000 | DOLOCI NIHAJNI HOD |
| G1001 | ZAZENI NIHAJNI HOD |
| G1002 | ZAUSTAVI NIHAJNI HOD |
| G1010 | PREMER URAVN. |
| G1015 | URAVNAVA PROFILA |
| G1030 | AKT. ROB PLOSCE |
| G1032 | POPR. DOLZINE BRUSILNE PLOSCE |
| G1033 | POPR. POLMERA BRUSILNE PLOSCE |

| Cikli tipalnega sistema za zaznavanje poševnega položaja | |
|---|---|
| G400 | OSNOVNO VRTENJE |
| G401 | ROT 2 VRTINE |
| G402 | ROT 2 ZATICA |

| Cikli tipalnega sistema za zaznavanje poševnega položaja | |
|---|---|
| G403 | ROT PREKO VRTIL. OSI |
| G404 | NASTAV.OSNOV.VRTENJA |
| G405 | ROT PREKO C OSI |
| G1410 | ROB TIPANJA |
| G1411 | TIPANJE DVEH KROGOV |
| G1420 | RAVEN TIPANJA |

| Cikli tipalnega sistema za določanje referenčne točke | |
|---|---|
| G408 | NAVEZ.TOC.SRED.UTOR |
| G409 | NAVEZ.TOC-SRED. MOS. |
| G410 | NAV.TOC.PRAVOK.NOTR. |
| G411 | NAV.TOC.PRAVOK.ZUN. |
| G412 | NAV.TOC.NOTRAN. KROG |
| G413 | NAV.TOC.ZUNAN. KROG |
| G414 | NAVEZ.TOC.KOT ZUNAN. |
| G415 | NAV.TOC.KOT NOTRANJI |
| G416 | NAV.TOC.SR.VRT.KROGA |
| G417 | NAVEZNA.TOCKA TS OS |
| G418 | NAVEZ.TOC 4 VRTINE |
| G419 | NAVEZ.TOC.POSAMIC.OS |

| Cikli tipalnega sistema za izmero obdelovanca | |
|---|---|
| G55 | NAVEZNI NIVO |
| G420 | MERJENJE KOTA |
| G421 | MERJENJE VRTINE |
| G422 | MERJENJE ZUNAN. KROG |
| G423 | MERJ. NOTR.PRAVOKOT. |
| G424 | MERJ. ZUNAN. PRAVOK. |
| G425 | MERJ. NOTR. SIR. |
| G426 | MERJ. MOST. ZUNAN. |
| G427 | MERJENJE KOORDINATE |
| G430 | MERJ. KROZ. RTINE |
| G431 | MERJENJE RAVNINE |

| Posebni cikli | |
|---|---|
| G441 | TIPANJE 3D |
| G444 | HITRO TIPANJE |
| G600 | GLOBALNO DEL. MESTO |
| G601 | LOKALNO DEL. MESTO |

| Cikli tipalnega sistema za umerjanje tipala | |
|---|---|
| G460 | **UMERJANJE DOLZINE TIPAL. SIST.** |
| G461 | **UMERJANJE TIPAL. SIST. V OBROCU** |
| G462 | **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA CEPIH** |
| G463 | **UMERJANJE TIPAL. SIST. NA KROGLI** |

| Cikli tipalnega sistema za merjenje kinematike | |
|---|---|
| G450 | **ZAVAROV. KINEMATIKE** |
| G451 | **IZMERA KINEMATIKE** |
| G452 | **KOMPENZ. PREDNAST.** |
| G453 | **KINEMATICNA MREZA** |

| Cikli tipalnega sistema za merjenje orodja | |
|---|---|
| G480 | **KALIBRIRANJE TT** |
| G481 | **DOLZINA ORODJA** |
| G482 | **RADIJ ORODJA** |
| G483 | **MERJENJE ORODJA** |
| G484 | **UMERI IR TT** |

| Določanje obdelovalne ravnine | |
|---|---|
| G17 | **Os vretena Z - nivo XY** |
| G18 | **Os vretena Y - nivo ZX** |
| G19 | **Os vretena X - nivo YZ** |

| Mere | |
|---|---|
| G70 | Merska enota palci |
| G71 | Merska enota mm |
| G90 | **Absolutna izmera** |
| G91 | Verižna mera |

| Ostale G-funkcije | |
|---|---|
| G29 | **Prevzem aktual. pozicije** |
| G38 | **Zaustavitev poteka programa** |
| G51 | **Priprava menjave orodja** |
| G79 | Priklic cikla |
| G98 | **Namestitev skočne ozn.** |

## Naslovi

| Naslovi | |
|---|---|
| % | ■ Začetek programa<br>■ Priklic programa |
| # | Številka ničelne točke z G53 |
| A | Rotacija okoli osi X |
| B | Vrtljivi premiki okoli osi Y |
| C | Vrtljivi premiki okoli osi Z |
| D | Definicije parametrov Q |
| DL | Popravek obrabe dolžine s T |
| DR | Popravek obrabe polmera s T |
| E | Toleranca<br>■ M112<br>■ M124 |
| F | ■ Premik<br>■ Čas zadrževanja z G04<br>■ Merilni faktor z G72<br>■ Faktor F redukcija z M103 |
| G | G-funkcije |
| H | ■ Kot polarnih koordinat<br>■ Vrtljivi kot z G73<br>■ Mejni kot z M112 |
| I | X-koordinata središča kroga/pola |
| J | Y-koordinata središča kroga/pola |
| K | Z-koordinata središča kroga/pola |
| L | ■ Določitev številke oznake z G98<br>■ Skok na št. oznake<br>■ Dolžina orodja z G99 |
| M | M-funkcije |
| N | Številka niza |
| P | ■ Parameter cikla v obdelovalnih ciklih<br>■ Vrednost ali parameter Q pri določanju parametra Q |
| Q | Q-parameter |
| R | ■ Polmer polarnih koordinat<br>■ Krožni polmer s funkcijo G02/G03/G05<br>■ Zaokroževalni polmer s funkcijo G25/G26/G27<br>■ Polmer orodja z G99 |
| S | ■ Število vrtljajev vretena<br>■ Usmeritev vretena z G36 |
| T | ■ Definicija orodja z G99<br>■ Priklic orodja<br>■ Naslednje orodje z G51 |

| Naslovi | |
|---|---|
| U | Os, vzporedna z osjo X |
| V | Os, vzporedna z osjo Y |
| W | Os, vzporedna z osjo Z |
| X | Os X |
| Y | Os Y |
| Z | Z-os |
| * | Konec niza |

**Konturni cikli**

| **Zgradba programa pri obdelavi z več orodji** | |
|---|---|
| Seznam konturnih podprogramov | G37 P01 ... |
| Določanje **konturnih podatkov** | G120 Q1 ... |
| Definiranje/priklic**svedra**<br>Konturni cikel: predvrtanje<br>Priklic cikla | G121 Q10 ... |
| Določanje/priklic**grobega rezkarja**<br>Konturni cikel: posnemanje<br>Priklic cikla | G122 Q10 ... |
| Določanje/priklic**finega rezkarja**<br>Konturni cikel: Globinsko fino rezkanje<br>Priklic cikla | G123 Q11 ... |
| Določanje/priklic**finega rezkarja**<br>Konturni cikel: Stransko fino rezkanje<br>Priklic cikla | G124 Q11 ... |
| Konec glavnega programa, vrnitev | **M02** |
| Konturni podprogrami | G98 ...<br>G98 L0 |

**Popravek polmera konturnih podprogramov**

| **Kontura** | **Zaporedje programiranja konturnih elementov** | **Popravek polmera** |
|---|---|---|
| Znotraj (žep) | v smeri urnih kazalcev (CW)<br>v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW) | G42 (RR)<br>G41 (RL) |
| Zunaj (otok) | v smeri urnih kazalcev (CW)<br>v nasprotni smeri urnih kazalcev (CCW) | G41 (RL)<br>G42 (RR) |

**Preračuni koordinat**

| Izračun koordinat | Aktiviranje | Preklic |
|---|---|---|
| Zamik ničelne točke | G54 X+20 Y+30 Z+10 | G54 X0 Y0 Z0 |
| Zrcaljenje | G28 X | G28 |
| Rotacija | G73 H+45 | G73 H+0 |
| Faktor merila | G72 F 0,8 | G72 F1 |
| Obdelovalna ravnina | G80 A+10 B+10 C+15 | G80 |
| Obdelovalna ravnina | PLANE ... | PLANE RESET |

**Definicije parametrov Q**

| D | Funkcija |
|---|---|
| 00 | Dodelitev |
| 01 | Seštevanje |
| 02 | Odštevanje |
| 03 | Množenje |
| 04 | Deljenje |
| 05 | Kvadratni koren |
| 06 | Sinus |
| 07 | Kosinus |
| 08 | Koren iz kvadratne vsote c = $\sqrt{(a^2+b^2)}$ |
| 09 | Če je enak, skok na številko oznake |
| 10 | Če ni enak, skok na številko oznake |
| 11 | Če je večji, skok na številko oznake |
| 12 | Če je manjši, skok na številko oznake |
| 13 | kot z ARCTAN |
| 14 | Sporočilo o napaki |
| 15 | Eksterna izdaja |
| 16 | Besedila ali vrednosti parametrov Q se natisnejo oblikovano |
| 18 | Branje sistemskih podatkov |
| 19 | Predaja vrednosti na PLC |
| 20 | Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja |
| 26 | Odpiranje prosto določene preglednice |
| 27 | Pisanje v prosto določeno preglednico |
| 28 | Branje iz prosto določene preglednice |
| 29 | Prenos največ osmih vrednosti na PLC |
| 37 | Izvoz lokalnih parametrov Q ali parametrov QS v program, ki ga uporabljate za priklic |
| 38 | Pošiljanje informacij iz NC-programa |

# Indeks


**3**

3D-popravek
Peripheral Milling..... 390

**A**

ADP..... 397
ASCII-datotek..... 327

**B**

Batch Process Manager..... 428
nameščanje seznama naročila..... 434
odpiranje..... 431
osnove..... 428
seznam naročila..... 429
spreminjanje seznama naročila..... 435
uporaba..... 428
Besedilna datoteka
funkcije brisanja..... 328
iskanje delov besedila..... 330
oblikovan izpis..... 272
odpiranje in zapiranje..... 327
ustvarjanje..... 272
besedilne datoteke..... 327
Besedilne spremenljivke..... 289
Branje sistemskih podatkov.... **279**, 294

**C**

CAD-Import..... 401
CAD-Viewer..... 401
CAM-programiranje..... 392

**Č**

Čas zadrževanja..... **339**, 340**, 341**

**D**

D14: Izpis sporočil o napakah.. 268
D18: branje sistemskih podatkov.... 279
D19: Prenos vrednosti v PLC... 279
D20: Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 280
D23: PODATKI KROGA: izračun kroga iz 3 točkD23..... 262
D26: TABOPEN: Odpiranje prosto definirane preglednice..... 334
D27: TABWRITE: Opisovanje prosto definirane preglednice... 335
D28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 336
D29: prenos vrednosti v PLC... 281
D37 IZVOZ..... 282
D38: Informacije.....
D38: InformacijeD38: Informacije.... 282
Datoteka
kopiranje..... 106
označevanje..... 112
prepisovanje..... 107
razvrsti..... 113
ustvarjanje..... 106
zaščita..... 114
Definiranje lokalnih Q-parametrov... 256
Definiranje remanentnih Q-parametrov..... 256
DIN/ISO..... 90
DNC
Informacije iz NC-programa 282
Dodatne funkcije..... 216
vnos..... 216
za koordinatne vnose..... 218
za nadzor teka programa..... 217
za podajanje orodja..... 221
za rotacijske osi..... 376
za vreteno in hladilo..... 217
Dodatne osi..... 82
Dodeljevanje parametrov nizov 290
Določanje surovca..... 89
Dolžina orodja..... 120
Dostop do preglednic..... 335
Družine izdelkov..... 257

**F**

Faktor pomika pri spuščanju M103..... 223
FCL-funkcija..... 36
Filter za vrtalne položaje pri prenosu podatkov CAD..... 419
FK-programiranje..... 169
grafika..... 171
krožnice..... 174
možnosti vnosa
pomožne točke..... 178
relativne reference..... 179
obdelovalna ravnina..... 170
osnove..... 169
premice..... 173
FN14: ERROR: Izpis sporočil o napakah..... 268
FN 16: F-IZPIS: izpis oblikovanih besedil..... 272
FN28: TABREAD: branje prosto definirane preglednice..... 336
FUNCTION COUNT..... 325
Funkcija iskanja..... 97
Funkcija PLANE..... **347**, 349
definicija Eulerjevega kota... 356
definicija osnega kota..... 363
definicija projekcijskega kota.... 354
definicija točk..... 360
definicija vektorja..... 358
določanje prostorskega kota..... 352
Inkrementalna definicija..... 362
Izbira možnih rešitev..... 369
način pretvorbe..... 372
ponastavitev..... 351
pozicioniranje..... 365
Pregled..... 349
rezkanje pod kotom..... 375
samodejno vrtenje..... 366
Funkcije podajanja
osnove..... 134
Funkcije poti
osnove
krogi in krožne poti..... 137
predpozicioniranje..... 138

**G**

Gibi..... 440
Gibi z dotikom..... 440
Glavne osi..... 82
GOTO..... 184
Grafika
povečanje izseka..... 202
Grafike
pri programiranju..... 199

**H**

Hitri tek..... 118

**I**

Imenik..... **101**, 106
brisanje..... 111
kopiranje..... 110
ustvarjanje..... 106
Ime orodja..... 120
Interpolacija vijačnice..... 165
iTNC 530..... 64
Izbira merske enote..... 89
Izbira položajev iz DXF-datoteke..... 415
Izbira vrtalnih položajev
ikona..... 418
označevanje z miško..... 417
posamezna izbira..... 416
Izhodiščni sistem..... 82
Izračun kroga..... 262

**K**

Kalkulator..... 192
Kontekstualna pomoč..... 209
Kontura
izbira iz DXF-datoteke..... 412
odmik..... 139
premik..... 139
Kopiranje delov programa.... 96, 96
Korekcijska preglednica

ustvarjanje..... 323
vrsta..... 322
Kotne funkcije..... 261
Krmiljenje premikov..... 397
Krožnica..... 156, 164
okoli pola..... 164
okoli središča kroga CC..... 155
s tangencialnim nadaljevanjem.. 158

## L

Liftoff..... **342**

## M

M91, M92..... 218

## N

Načini delovanja..... 68
Načrtovanje..... 225
Nadzorna plošča..... 66
Nadzorna plošča na dotik..... 439
Nadzor tipalnega sistema..... 230
NC-niz..... 94
NC-program..... 85
urejanje..... 93
zgradba..... 191
Niz..... 94
vnos, spreminjanje..... 94
Normalni vektor na ploskev..... 358

## O

Obdelava, usmerjena na orodje..... 426
Obdelovanje DXF-podatkov
izbira obdelovalnih položajev.... 415
osnovne nastavitve..... 403
Odmik s konture..... 228
Odpiranje prosto definirane preglednice..... 334
Odprti konturni robovi M98..... 222
Opis dnevnika..... 282
Opisovanje prosto definirane preglednice..... 335
Osnove..... 71
O tem priročniku..... 30

## P

Parameter niza
branje sistemskih podatkov.. 294
kopiranje delnega niza..... 293
Parameter Q
izvoz..... 282
parametri nizov QS..... 289
privzeti..... 302
Parametri
oblikovan izpis..... 272
Parametri nizov..... 289
Parametri Q..... 252
lokalni parametri QL..... 252
prenos vrednosti v PLC..... 281
preverjanje..... 265
programiranje..... 289
remanentni parametri QR.... 252
Podatki o orodju..... 120
Delta vrednosti..... 122
priklic..... 123
vnos v program..... 122
zamenjava..... 108
Podprogram..... 235
Pogled obrazca..... 334
Pogovorno okno..... 90
Polarne koordinate..... 82
krožnica okoli pola CC..... 164
osnove..... 82
programiranje..... 162
Polmer orodja..... 122
Polni krog..... 155
Položaji obdelovanca..... 83
Pomik
pri rotacijskih oseh, M116..... 376
Pomik v mm/vrtljaj vretena M136..... 224
Pomoč pri sporočilu o napaki... 203
Ponovitev dela programa..... 237
Popravek orodja..... 128
dolžina..... 128
polmer..... 129
preglednica..... 322
popravek polmera..... 129
vnos..... 130
zunanji robovi, notranji robovi..... 131
Poravnava orodne osi..... 374
Posebne funkcije..... 316
Posneti rob..... 152
Postavitev zaslona..... 66
Postavitev zaslona prikazovalnik CAD..... 400
Postprozesor..... 393
Pot..... 101
Pot gibanja..... 150
pravokotne koordinate..... 150
Poti gibanja
polarne koordinate..... 162
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 164
pregled..... 162
premica..... 163
pravokorne koordinate
krožnica z določenim polmerom..... 156
pravokotne koordinate
pregled..... 150
Povezovanje parametrov nizov 291
Pozicioniranje
pri zavrteni obdelovalni površini..... 383
pri zavrteni obdelovalni ravnini..... 220
Pravokotne koordinate
krožnica okoli središča kroga CC..... 155
krožnica s tangencialnim nadaljevanjem..... 158
premica..... 151
Prebiranje strojnih parametrov. 299
Predstavitev NC-programa..... 186
Preglednica palet..... 422
dodajanje stolpca..... 425
izbira in izhod..... 425
stolpci..... 422
uporaba..... 422
urejanje..... 424
usmerjenost na orodje..... 426
Prekrivanje pozicioniranja s krmilnikom M118..... 227
Premica..... **151**, 163
Prenos datotek s pomočjo..... 214
Prenos podatkov
na strežnik..... 278
Preskok
z GOTO..... 184
Pretvorba parametra niza..... 295
Pretvorbe koordinat..... 321
Preverjanje parametra niza..... 296
Prevzem dejanskega položaja... 92
Prikazovalnik CAD
določanje referenčne točke. 406
določitev ravni..... 409
filter za vrtalne položaje..... 419
izbira konture..... 412
nastavitev plasti..... 405
Prikaz podatkov
na zaslonuPrikaz sporočila na zaslonu..... 278
Priklic programa
poljubni NC-program..... 238
Primerjava funkcij..... 489
Procesna veriga..... 392
Program..... 85
odpiranje novega..... 89
zgradba..... 85
zgradba..... 191
Programiranje FK
končna točka..... 175
odpiranje pogovornega okna..... 172
podatki o krogu..... 176
smer in dolžina konturnih elementov..... 175
zaprta kontura..... 177
Programiranje parametrov Q.... **252**
dodatne funkcije..... 267
izračun kroga..... 262

kotne funkcije..... 261
napotki za programiranje.... 255
pogojni stavki (če/potem).... 263
Programiranje premika orodja.... 90
Programiranje Q-parametrov
osnovne matematične funkcije..... 258
Programiranje vrtenja obdelovalne ravnine..... 347
Programirna grafika..... 171
Programska razvejanost..... 243
Programske prednastavitve..... 317
Pulzirajoče število vrtljajev.... 337, 337

**Q**

Q-parameter
Prenos vrednosti v PLC..... 279

**R**

Računanje z oklepaji..... 285
Referenčna točka
izbira..... 84
Referenčni sistem..... 72
Obdelovalna ravnina..... 78
obdelovanec..... 76
orodje..... 80
Osnovni..... 75
Vnos..... 79
Referenčni sistem
Stroj..... 73
Resonančno nihanje..... 337
Rezkanje pod kotom v zavrteni ravnini..... 375
Rotacijska os..... 376
znižanje prikaza M94..... 378
Rotacijske osi
optimizirano premikanje glede na pot: M126..... 377

**S**

Shranjevanje servisnih datotek 208
Sinhroniziranje NC-ja in PLC-ja..... 280, 280
Sistemski podatki
seznam..... 450
Sistem za pomoč..... 209
SPEC FCT..... 316
Sporočilo o napaki..... 203
pomoč pri..... 203
Sporočilo o napaki NC..... 203
Središče kroga..... 154
Stanje datoteke..... 103
Stanje razvoja..... 36
Stavek
brisanje..... 94

**Š**

Številec..... 325
Številka orodja..... 120
Število vrtljajev vretena
vnos..... 123

**T**

TCPM..... 384
ponastavitev..... 389
Tipkovnica na zaslonu.... 67, 67, 185, 185
Tiskanje sporočil..... 278
TNCguide..... 209
Trdi disk..... 99
Trigonometrija..... 261

**U**

Učenje..... **92**, 151
Ugotavljanje dolžine parametra niza..... 297
Upravljanje datotek
brisanje datotek..... 111
imenik..... 101
imeniki
kopiranje..... 110
ustvarjanje..... 106
izbira datotek..... 104
kopiranje preglednice..... 108
pregled funkcij..... 102
preimenovanje datoteke..... 113
priklic..... 103
vrsta datoteke..... 99
zunanje vrste datotek..... 101
Urejevalnik besedila..... 189
Uvoz
preglednica iz iTNC 530..... 336

**V**

Večosna obdelava..... 384
Večosno obdelovanje..... **346**
Vektor..... 358
Vijačnica..... 165
Vnos opombe..... **187**
Vrtenje
ponastavitev..... 351
Vrtenje brez rotacijskih osi..... 374
Vrtenje obdelovalne ravnine.... **347**, 349
Vrtljive osi..... 379
Vstavi komentar..... 186

**Z**

Zamenjava besedil..... 98
Zamenjava orodja..... 125
Zamik ničelne točke..... 321
Zaobljanje vogalov..... 153
Zaokroževanje kotov M197..... 232
Zaokroževanje vrednosti..... 308
Zaslon..... 65
Zaslon na dotik..... 438
Zgradba NC-programov..... 191

# 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**

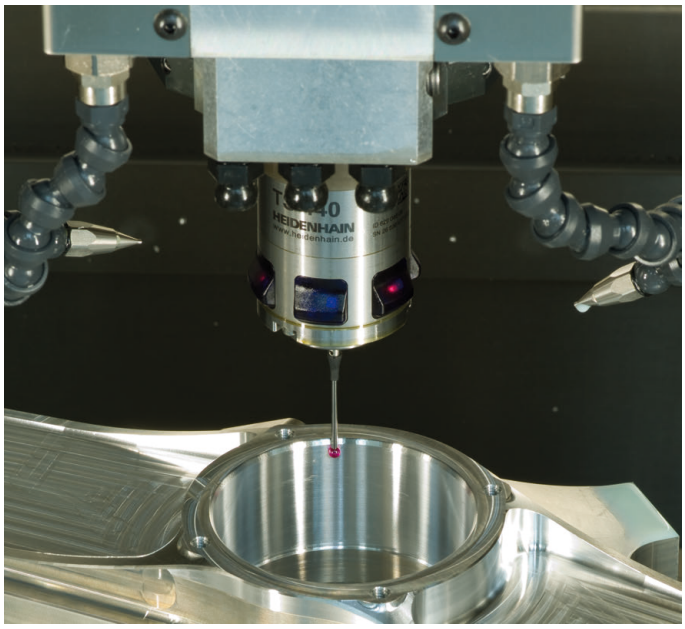
# Tipalni sistemi družbe HEIDENHAIN

vam pomagajo zmanjšati dodatni čas in izboljšati natančnost izdelanih obdelovancev.

## Tipalni sistemi obdelovanca

| | |
|---|---|
| **TS 220** | prenos signala prek kabla |
| **TS 440** | 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
1096887-S6 · Ver06 · SW07 · 10/2019 · H · Printed in Germany